

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

GRESSIELI VALESSA FERNANDES FAZOLI

**MODELO DE AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO, DO MANEJO E DA DESTINAÇÃO
DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

ORIENTADOR: PROF. WILLY ARNO SOMMER, Dr.

FLORIANÓPOLIS

2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

GRESSIELI VALESSA FERNANDES FAZOLI

**MODELO DE AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO, DO MANEJO E DA DESTINAÇÃO
DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.
Orientador: Prof. Willy Arno Sommer, Dr.

FLORIANÓPOLIS

2005

GRESSIELI VALESSA FERNANDES FAZOLI

**MODELO DE AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO, DO MANEJO E DA DESTINAÇÃO
DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de março de 2005.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof. Willy Arno Sommer, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador

Prof. Alexandre de Ávila Lerípio, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo Roberto Chavarria Nogueira, Dr.
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

A Deus, autor supremo da vida, por conduzir e
iluminar cada instante da minha existência.

Aos meus pais pelo estímulo nos momentos de
maior dificuldade e cansaço.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.

Aos meus pais, José Carlos Fazoli e Natalina de Lourdes Fazoli, pela confiança em mim depositada, pelo apoio constante nos momentos de fraqueza e, principalmente, pelo amor, compreensão e incentivo em todas as etapas que conduziram à conclusão deste trabalho.

Ao Jorge Luiz de Souza Meireles, pelo amor e compreensão nas ausências sentidas.

Ao prof. Dr. Paulo Roberto Chavarria Nogueira, que me mostrou o caminho certo a trilhar para o alcance do sucesso profissional.

Ao prof. Dr. Willy Arno Sommer, pelas orientações e pelo tempo a mim dispensado que foram imprescindíveis para o êxito deste estudo.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação da UFSC, pelos valiosos ensinamentos científicos, morais e éticos, os quais me recordo com carinho.

Aos membros da banca examinadora, pelas preciosas sugestões de melhoria.

Aos colegas de turma, especialmente a Jandira Turatto Mariga e Ester de Souza de Oliveira.

À amiga Aline Dario Silveira, pelo auxílio e contribuição no desenvolvimento desta pesquisa.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pela oportunidade de transformação pessoal, profissional e científica.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), que oportunizou a concretização deste sonho.

À União Pan-Americana de Ensino (UNIPAN), pelo apoio nos momentos que necessitei.

Ao Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP), especialmente aos colaboradores do

Laboratório de Análises Clínicas, na pessoa do Dr. Rinaldo Grandra, Sra. Francisca, Sr.

Carlos Breda e Sr. Selmo José Bonatto, pelo repasse das informações e pela paciência.

*Há pessoas que transformam o sol numa simples
mancha amarela. Mas há também aquelas que fazem
de uma simples mancha amarela o próprio sol.*

Pablo Picasso.

RESUMO

FAZOLI, Gressieli Valessa Fernandes. **Modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos de Laboratórios de Análises Clínicas**. 2005. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Engenharia da Produção, UFSC, Florianópolis, 2005.

Este estudo buscou propor um modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas, passível de aplicação nas organizações públicas e privadas que desenvolvam esse tipo de atividade. O arcabouço teórico que fundamentou as constatações da pesquisa de campo, abordou as questões relevantes sobre o meio ambiente, enfatizando a gestão da qualidade e ambiental, os riscos ambientais, os resíduos sólidos e as práticas adotadas na área laboratorial. O método proposto estruturou-se em três partes: a primeira etapa é composta pelos dados institucionais (gerais e técnicos), correspondendo ao diagnóstico geral da organização. A segunda etapa do modelo foi composta por indicadores quantitativos e qualitativos, subdivididos em: geração e estado físico dos resíduos, periculosidade dos rejeitos e risco dos resíduos. Estabeleceram-se, para determinados indicadores, critérios de avaliação correspondentes a uma pontuação, atingindo o *status* de aprovado ou de reprovado. Já a terceira etapa, compreendeu os indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos, compostos por cinquenta itens correlacionados com a gestão dos resíduos sólidos, sendo que para cada atividade determinou-se as opções: total, parcial e nenhum, também com atribuição de pontos, possibilitando atingir o *status* final da instituição neste quesito. A validação do modelo foi no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP), no município de Cascavel/PR, especificamente no setor de microbiologia, que apresenta atividade potencialmente perigosa que impacta negativamente no meio ambiente, pois utiliza material sangüíneo, possivelmente contaminado, nos procedimentos de rotina. Os resultados finais da organização pesquisada comprovaram a utilidade e a praticidade do modelo proposto, destacando-se a facilidade de identificação dos quesitos que devem ser melhorados para atingir a situação ótima no processo produtivo, em consonância com os critérios estabelecidos pelos indicadores. Os gestores, portanto, devem adotar uma política ambiental adequada, com vistas a diminuir os desperdícios, reduzindo os impactos ambientais. Esta atitude reflete positivamente para os clientes internos e externos, pois mostra que a organização está preocupada com o meio ambiente.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Resíduos Sólidos; Laboratório de Análises Clínicas.

ABSTRACT

FAZOLI, Gressieli Valessa Fernandes. **Model of evaluation of the creation, transport and distribution of the solid residues of Labs of Clinic Analysis**. 2005. 176 p. Dissertation (Mastering of Engineering of Production) – Program of Engineering of Production, UFSC, Florianópolis, 2005.

This study aimed at proposing a model of evaluation of the creation, transport and distribution of the solid residues produced in Labs of Clinic Analysis, which might be applied in public and private organizations that develop this kind of activity. The theoretical framework which based the research, focused on relevant issues about the environment, specially the ones concerned to the aspects about quality control and environmental risks, solid residues and the practices adopted in the lab area. The method was structured in three parts: the first part is composed by the information about the institution (general and technical), corresponding to the general diagnose of the organization. The second part of the model was composed by quantitative and qualitative indicators, subdivided in: creation and physical state of the residues, danger and risk of the residues. A criterion of evaluation was established for some indicators, each one corresponding to a status of approved or not approved. The third part adopted the indicators of management of solid residues, and it was composed by fifty items corresponding to the control of the solid residues, and in each activity was determined the following options: total, partial and none; and also with the attribution of points, which aimed at showing the final status of the institution. The validation of this research was in the Lab of Clinical Analysis of the University Hospital on the West of Paraná – HUOP, in the city of Cascavel, specifically in the sector of microbiology, which shows potential and dangerous activities, that cause negative impact on the environment, because of its use of material with blood, possibly infected, in the routine procedures. The final results of the institution analysed proved the utility and the practicability of the purposed model, emphasizing the easy way to identify the aspects which have to be improved in order to acquire the excellent productive process, according to the criterion established by the indicators. The managers, then, might adopt an appropriate environmental policy, which may diminish the wastes, decreasing the impacts on the environment. This attitude reflects on a good way for the clients, who are inside and outside of the institution, because it demonstrates that the organization is concerned to the environment.

Key-words : Environmental Management; Solid Residues; Lab of Clinical Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Diferenciação entre composto de serviços e produtos.....	34
Figura 2:	Variáveis do sistema organizacional.....	47
Figura 3:	As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável.....	59
Figura 4:	Hierarquia dos processos.....	63
Figura 5:	Esquematisação do processo produtivo e seus efeitos.....	65
Figura 6:	Modelo do processo de transformação.....	66
Figura 7:	Demonstrativo dos grupos de riscos.....	68
Figura 8:	Classificação dos resíduos sólidos.....	73
Figura 9:	Classificação dos resíduos sólidos – Grupo A.....	74
Figura 10:	Classificação dos resíduos sólidos – Grupo B.....	75
Figura 11:	Classificação dos resíduos sólidos – Grupo C.....	75
Figura 12:	Classificação dos resíduos sólidos – Grupo D.....	76
Figura 13:	Classificação dos resíduos sólidos – Grupo E.....	76
Figura 14:	Criticidade das áreas de risco em EAS.....	87
Figura 15:	Fluxograma da higienização de vidrarias de laboratório.....	101
Figura 16:	Diagramação da pesquisa.....	107
Figura 17:	Descrição dos principais aspectos ambientais no HUOP.....	128
Figura 18:	Resíduos gerados no processo produtivo do Laboratório no HUOP.....	134
Figura 19:	Participação dos subindicadores em relação à periculosidade dos resíduos.....	138
Figura 20:	Modalidade de risco dos resíduos no Laboratório do HUOP.....	142

Figura 21:	Elementos passíveis de contaminação no Laboratório do HUOP.....	142
Figura 22:	Percentuais do gerenciamento de resíduos sólidos no Laboratório do HUOP.....	146
Figura 23:	<i>Status</i> do Laboratório do HUOP em relação aos indicadores calculados.....	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	<i>Status</i> e classificação a partir dos indicadores.....	113
Tabela 2:	Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 2.1 ‘Geração e Estado Físico dos Resíduos’	115
Tabela 3:	Composição das subdivisões do indicador ‘Periculosidade dos Resíduos’	116
Tabela 4:	Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 2.2 ‘Periculosidade dos Resíduos’	117
Tabela 5:	Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 2.3 ‘Risco dos Resíduos’	118
Tabela 6:	Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 3 ‘Gerenciamento de Resíduos’	120
Tabela 7:	<i>Status</i> final da organização.....	121
Tabela 8:	Leitos credenciados por especialidades.....	127
Tabela 9:	Geração e estado físico dos resíduos.....	133
Tabela 10:	Periculosidade dos resíduos.....	135
Tabela 11:	Risco dos resíduos.....	140
Tabela 12:	Indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos.....	144
Tabela 13:	<i>Status</i> e classificação por indicador.....	148

LISTA DE ABREVIATURAS

AIDS/SIDA	Síndrome de Imunodeficiência Adquirida
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BGN	Bactérias Gran Negativas
BPLC	Boas Práticas em Laboratório Clínico
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CIPA	Comissão Interna de Prevenção a Acidentes
CISOP	Centro Integrado da Saúde do Oeste do Paraná
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTNBio	Comissão Técnica Nacional de Biosegurança
CTQ	Centro de Tratamento de Queimados
DOU	Diário Oficial da União
EAS	Estabelecimento Assistencial à Saúde
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
GIRSU	Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HUOP	Hospital Universitário do Oeste do Paraná
ml	Mililitros
NBR	Norma Brasileira Reguladora
OSHA	<i>Occupation Safety and Health Administration</i>

PAC	Pronto Atendimento Continuado
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
QVT	Qualidade de Vida no Trabalho
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SETI	Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SUS	Sistema Único de Saúde
TSB	<i>Tryptic Soy Broth</i>
TSI	Tríplice Açúcar Ferro
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UOPECCAN	União Oeste Paranaense de Estudos de Combate ao Câncer

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Contextualização do Trabalho.....	17
1.2 Objetivos.....	21
1.2.1 Objetivo Geral.....	21
1.2.2 Objetivos Específicos.....	21
1.3 Justificativa	22
1.4 Delimitações do Estudo.....	23
1.5 Estrutura do Trabalho.....	25
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	27
2.1 Gestão da Qualidade.....	27
2.1.1 Gestão da Qualidade na Prestação de Serviços.....	31
2.1.1.1 Qualidade de Vida no Trabalho.....	36
2.2 Gestão Ambiental.....	37
2.2.1 Impactos Negativos sobre o Meio Ambiente.....	42
2.2.2 Inserção da Variável Ambiental em Âmbito Global.....	46
2.2.3 Legislação Ambiental Brasileira.....	49
2.2.4 Enfoque Sistêmico da Gestão Ambiental.....	54
2.2.5 Gestão Ambiental nas Organizações.....	61
2.3 Riscos Ambientais.....	67
2.4 Resíduos Sólidos.....	71
2.4.1 Classificação dos Resíduos Sólidos.....	72
2.4.2 Legislação Ambiental sobre Resíduos Sólidos.....	77

2.4.3 Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.....	80
2.4.4 Experiências Internacionais sobre o Tratamento de Resíduos Sólidos.....	88
2.4.4.1 Alemanha.....	88
2.4.4.2 França.....	89
2.4.4.3 Líbano.....	90
2.4.4.4 Índia.....	90
2.5 Práticas Adotadas em Laboratórios de Análises Clínicas.....	91
2.5.1 Práticas de Biosegurança em Laboratórios.....	94
2.5.1.1 Fontes de Exposição.....	95
2.5.1.2 Características dos Agentes Patogênicos.....	96
2.5.1.3 Manipulação de Resíduos Infecciosos.....	97
2.5.1.4 Disposição Final dos Resíduos Perigosos.....	98
2.5.2 Procedimentos Desenvolvidos nos EAS.....	99
2.5.2.1 Rotina quanto à Reutilização de Vidrarias em Laboratório de Análises Clínicas.....	99
2.5.2.2 Rotina quanto ao Descarte do Material de Laboratório de Análises Clínicas.....	100
2.5.2.3 Rotina quanto ao Descarte do Material de Microbiologia.....	100
2.6 Considerações Finais.....	101
3 METODOLOGIA E MODELO PROPOSTO.....	103
3.1 Caracterização Metodológica.....	103
3.2 População Alvo.....	105
3.3 Roteiro Metodológico.....	106
3.4 Modelo Proposto.....	109
3.4.1 Estrutura e Composição do Modelo.....	111

3.4.1.1 Dados Institucionais.....	112
3.4.1.2 Indicadores Quantitativos e Qualitativos.....	113
3.4.1.3 Gestão dos Resíduos Sólidos.....	119
3.4.1.4 O <i>Status</i> da Organização.....	121
3.4.2 Descrição dos Procedimentos para Aplicação do Modelo.....	123
3.5 Considerações Finais.....	124
4 APLICAÇÃO DO MODELO.....	126
4.1 Caracterização da Organização em Estudo.....	126
4.2 Procedimentos Metodológicos Adotados.....	129
4.3 Análise e Interpretação dos Resultados.....	130
4.3.1 Dados Institucionais.....	130
4.3.1.1 Dados Gerais do Hospital.....	130
4.3.1.2 Dados Técnicos.....	131
4.3.2 Indicadores Quantitativos e Qualitativos de Resíduos Sólidos.....	132
4.3.2.1 Geração e Estado Físico dos Resíduos.....	132
4.3.2.2 Periculosidade dos Resíduos Sólidos.....	134
4.3.2.3 Risco dos Resíduos.....	139
4.3.3 Indicadores de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	143
4.3.4 O <i>Status</i> da Organização.....	147
4.4 Considerações a partir do Modelo.....	149
4.5 Limitações do Modelo.....	151
4.6 Considerações Finais.....	152
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	154
5.1 Pontos Fortes e Fracos do Modelo.....	154
5.2 Quanto ao Alcance dos Objetivos.....	155

5.3 Recomendações para Trabalhos Futuros.....	157
5.4 Considerações Finais.....	157
REFERÊNCIAS.....	159
Obras Citadas.....	159
Obras Consultadas.....	165
APÊNDICE A – Modelo de Avaliação de Resíduos Sólidos em Laboratório de Análises Clínicas (MARSLAC): dados institucionais.....	167
APÊNDICE B – Modelo de Avaliação de Resíduos Sólidos em Laboratório de Análises Clínicas (MARSLAC): indicadores quantitativos e qualitativos de resíduos sólidos.....	168
APÊNDICE C – Modelo de Avaliação de Resíduos Sólidos em Laboratório de Análises Clínicas (MARSLAC): indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos....	171
ANEXO A – Vista Aérea do HUOP.....	174
ANEXO B – Planta Baixa do HUOP.....	175
ANEXO C – Mapa de Localização do HUOP.....	176

1 INTRODUÇÃO

Apresenta-se a seguir o contexto que envolve o tema de pesquisa, seus objetivos, como também a justificativa, a delimitação do trabalho e a estrutura que compõe o presente estudo.

1.1 Contextualização do Trabalho

Os resíduos decorrentes do processo de urbanização crescente e desordenado, além da concentração de população sobre o mesmo espaço, constitui hoje uma preocupação mundial, objeto de recentes formulações teóricas. Na prática, os problemas referentes ao meio ambiente já vinham ocorrendo com certa intensidade, acarretando o surgimento de dificuldades, dadas as suas complexidades, para a reflexão teórica do pensamento científico.

Essa preocupação com a questão urbana ambiental tem se revelado, por meio de estudos relativos à capacidade de suporte dos ecossistemas, por meio de pesquisas sobre as fontes poluidoras do ar (emissões de gás e sons), da água e de efeitos físicos, químicos e biológicos, de onde se constata, de maneira muito rápida, a saturação dos mesmos, tendo como conseqüências, além dos desdobramentos nos próprios aspectos ambientais, os aspectos econômicos, sociais e legais.

No setor de saúde, e mais especificamente, no meio hospitalar, observa-se que muitas dessas práticas administrativas são praticamente inexistentes, uma vez que o foco do processo está mais voltado às atividades curativas do que ao gerenciamento total de seus processos.

Os ambientes hospitalares concentram grande público que apresenta as mais variadas patologias clínicas e que, conseqüentemente, caracterizam o local como uma fonte potencial na proliferação de infecções. Seus rejeitos necessitam, portanto, de um tratamento ou acompanhamento especial, na medida em que os mesmos são caracterizados pela presença de materiais contendo resíduos e fluidos corpóreos, material farmacêutico, químicos, e seu descarte poderia ser considerado um processo sob controle, caso este sistema de produção obedecesse a padrões de referência.

Vale mencionar, que há insuficiente conhecimento e conscientização sobre a problemática ambiental, na qual se inserem os hospitais e todas as demais unidades de saúde, um desconhecimento generalizado de seus processos e da sua inter-relação com o processo de gestão ambiental. A análise de suas atividades, considerando os aspectos mais críticos e seus prováveis impactos, condicionariam estas instituições a uma situação iniciadora de seu processo de gestão ambiental, além de cooperação com as autoridades, assim como a sociedade de um modo geral.

Nesse sentido, a informação e sensibilização ambiental das pessoas que compõem a área laboratorial podem permitir a implantação de sistemas de gestão que abordem simultaneamente aspectos relativos à qualidade, à preservação de riscos ocupacionais e à conservação do meio ambiente.

A inércia gerencial de melhoria dos processos pode acontecer por se desejar confortáveis desafios, nos quais problemas rotineiros de atendimento são preferidos, ao invés de se ter paralelamente, um regime de medição de performance que vislumbre a melhoria dos processos em sentido amplo das atividades desenvolvidas. Portanto, o choque de qualidade nos sistemas produtivos de um hospital é evidente e inevitável.

De acordo com Berwick *et al.* (1994) o potencial da administração da qualidade vai muito além nos hospitais. A segurança dos pacientes depende da confiabilidade dos sistemas

que lhes prestam atendimento. A propriedade e a eficiência das decisões que a equipe médica apresentam, dependem da fidelidade dos sistemas que entregam informações, treinamentos, suprimentos e opções aos médicos, bem como a todos os envolvidos. Torna-se necessário ressaltar que o atendimento técnico precisa ser imediato, apropriado, efetivo e que respeite os pacientes. Que seja mais efetivo em organizações médicas, cujos processos sejam otimizados, cuidadosamente projetados, continuamente melhorados e receptivos às necessidades tanto dos pacientes como dos funcionários do serviço de saúde. Contudo, essas áreas ainda estão a espera de uma exploração completa.

Além destas questões imediatas e pontuais, a discussão mundial sobre a saúde do planeta tem apontado a valorização dos componentes do lixo como uma das formas de promover a conservação de recursos.

Scarduelli (2004) define resíduos hospitalares como aqueles gerados nos hospitais, incluindo-se os oriundos dos Laboratórios de Análises Clínicas, consultórios odontológicos, médicos, enfermagem e de ambulatorios. O lixo hospitalar merece atenção especial em todas as suas fases (condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final) em decorrência dos riscos graves e imediatos que pode oferecer.

O principal risco associado ao rejeito hospitalar é o infecto-contagioso, ou seja, o risco biológico. Os principais cuidados devem ser focados no acondicionamento e no manuseio, pois quando estes são descartados inadequadamente no ambiente, provocam alterações no solo, na água e no ar, além da possibilidade de causarem danos a diversas formas de vida, tais como problemas ambientais, sanitários e sociais, potencializados de acordo com o risco que cada um representa. Por se tratar de um lixo do tipo ‘infectante’, apresenta um potencial de risco à saúde ocupacional de quem manipula este material, na taxa de infecção hospitalar e no meio ambiente. O autor estima, que um hospital com 156 leitos, 600 cirurgias/mês, 1,5 mil

internações/mês e 10 mil atendimentos/mês, descarta em média 9 toneladas de resíduos infectantes/mês (SCARDUELLI, 2004).

Vale destacar, que estas substâncias descartadas contêm um grande número de microorganismos de origem humana, o que sugere a presença de bactérias virulentas e de alta patogenicidade, além de que o inadequado manuseio destes sedimentos podem disseminar as bactérias patogênicas presentes no ar. Os rejeitos sólidos de saúde, de maneira geral, contêm inúmeros materiais de alto teor energético, servindo de fonte de alimentação, água e abrigo, para uma variedade de organismos vivos, tornando-se veiculadores ou reservatórios de doenças.

O Brasil, apesar de possuir intenso contraste e dificuldades, tem avançado no desenvolvimento de suas organizações, procurando adaptar-se às necessidades das mudanças que ocorrem em longo espaço de tempo no contexto das organizações globais. A constante busca pela competitividade tem mostrado uma ameaça pertinente e ao mesmo tempo, importante aliada das empresas, antes acostumadas ao isolamento e ao protecionismo patrocinados pelo Estado.

Com essa nova realidade, torna-se indispensável a adoção de programas voltados para a prevenção, presentes no Sistema de Qualidade, desde o fornecedor das matérias-primas necessárias na produção até o consumidor final, levando-se em conta medidas de proteção ao homem e ao meio ambiente, estendendo-se a toda a comunidade que vive em torno das empresas, pois, afinal, ela é praticamente obrigada a conviver com as sobras resultantes do processo.

Nesse contexto, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: **como pode ser avaliado a geração, o manejo e a destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos?**

1.2 Objetivos

Gil (2002) ressalta que os objetivos são ponto de partida, pois indicam uma direção a seguir, entretanto não possibilitam em sua plenitude que se parta diretamente para a investigação, logo, precisam ser delimitados, surgindo, assim, os objetivos específicos da pesquisa.

Este autor complementa que os objetivos específicos tentam descrever, nos termos mais claros possíveis, o que exatamente será obtido num levantamento. Desse modo, enquanto os objetivos gerais referem-se a conceitos abstratos, os específicos referem-se a características que podem ser observadas e mensuradas em determinado grupo. Para a realização do presente trabalho, propõem-se os seguintes objetivos geral e específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e validar um modelo de avaliação referente à geração, ao manejo e à destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Estabelecer indicadores quantitativos e qualitativos para resíduos sólidos no processo produtivo de Laboratórios de Análises Clínicas, determinando a estrutura e funcionamento do modelo de avaliação proposto;

- b) Desenvolver um modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas;
- c) Aplicar modelo de avaliação de resíduos sólidos em Laboratórios de Análises Clínicas, no ambiente hospitalar;
- d) Determinar o *status* da instituição pesquisada de acordo com os critérios estabelecidos pelo modelo proposto.

1.3 Justificativa

Dentre os muitos problemas ambientais que afetam o mundo na atualidade, como o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, o desmatamento, entre outros, os causados pelos resíduos sólidos urbanos são, muitas vezes, vistos como situações que causam menor impacto ambiental, em parte porque o lixo é depositado em lugares distantes. No entanto, os grandes avanços tecnológicos, responsáveis pela geração, cada vez maior, de novos materiais, dos quais, muitas vezes, não se têm conhecimento exato do seu ciclo de duração ou das suas interações com o meio, aliado ao aumento da população mundial e conseqüente aumento no consumo de bens, fez com que os danos ambientais relacionados com os resíduos sólidos urbanos aumentassem nas últimas décadas.

Estes riscos ambientais são registrados, principalmente em grandes centros urbanos, onde quantidades consideráveis de resíduos sólidos são depositados de maneira inadequada, podendo causar a contaminação da água, solo e ar.

A conscientização das empresas, referente à problemática ambiental, permite a visualização de uma compatibilidade entre o pensamento econômico (desenvolvimento) e o

pensamento ecológico (qualidade de vida). Embora lentamente, as pessoas estão tomando consciência de que se deve revolucionar a forma de pensar, o padrão de comportamento com a Mãe Natureza, a concepção de desenvolvimento e do papel da ciência e da tecnologia nesse processo. A única certeza que se tem, é que o homem é responsável pelo destino do planeta Terra (BRANDALISE, 2001).

A mesma autora salienta ainda que as organizações devem perceber que qualquer melhoria que possa ser conseguida no desempenho ambiental da empresa, por meio da diminuição do nível de efluentes ou de melhor combinação de insumos, representará algum ganho de energia, visto que demonstrar qualidade ambiental é um diferencial no mercado.

É, portanto, nesse contexto, que esta pesquisa se justifica, ao desenvolver um modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos, com vistas a minimizar, assim, o impacto ambiental ocasionado pelo seu descarte final.

1.4 Delimitações do Estudo

Preservar o meio ambiente tornou-se uma necessidade universal para a preservação da espécie humana, podendo-se identificar essa postura em movimentos específicos que visam a diminuição dos impactos introduzidos pelas atividades industriais sobre o meio ambiente desde a década de 70 até os dias atuais, requerendo normas para sistemas de gestão ambiental que norteiem as organizações (BRANDALISE, 2001).

Compondo esse cenário, tem-se a interatividade entre ambiente e qualidade que segue uma tendência para a utilização de sistemas integrados de gestão, agrupando outras áreas e

aproveitando o esforço das ações em conjunto, permitindo a análise de certificação de qualidade ambiental como padrão geral, pré-determinado.

Depara-se, assim, com o desafio de consubstanciar a conservação do meio ambiente com o crescimento econômico. Para tanto, o homem está firmando o pacto mais importante que já assumiu com a natureza, o compromisso do Desenvolvimento Sustentável, e cabe à sociedade fiscalizar o cumprimento desse acordo, porém, cabe às empresas viabilizá-lo.

Nesse sentido, torna-se pertinente frisar que alguns setores econômicos produzem impactos ambientais maiores, que podem até ser visualizados sem uma análise mais detalhada, como ocorre, com o setor Laboratorial de Análises Clínicas, onde são utilizadas vidrarias, materiais plásticos, perfurocortantes, material biológico, potencialmente infectado, e reagentes químicos nos seus processos.

Sendo assim, o modelo proposto com intuito de avaliar a geração, o manejo e a destinação dos resíduos sólidos produzidos na área laboratorial, vem ao encontro da necessidade de identificar as práticas adotadas pelo setor, especificamente no que se refere à microbiologia, que utiliza material sangüíneo de pacientes adultos para realizar os testes comprobatórios das bactérias existentes na amostra coletada.

O Laboratório pesquisado é dividido em cinco áreas específicas: bioquímica, hematologia, citologia, parasitologia e microbiologia, entretanto, limitou-se o estudo nessa última área citada, obtendo dados sobre o processo que detecta bactérias e microorganismos presentes no sangue dos pacientes analisados.

O modelo proposto foi aplicado no ambiente hospitalar, porém o mesmo pode ser aplicado em qualquer organização que possua um Laboratório de Análises Clínicas, tanto público quanto privado.

Os instrumentos são aplicáveis somente aos responsáveis do setor já determinado e aqueles envolvidos no processo de gerenciamento de resíduos sólidos. Não faz parte do

ênfoque do modelo a pesquisa com usuários do serviço prestado pela organização, assim como funcionários e a população local.

1.5 Estrutura do Trabalho

Sistematicamente, esta pesquisa é composta por cinco seções principais, sendo que o capítulo 1, refere-se aos tópicos pertinentes à introdução, à contextualização do trabalho, ao problema e seus objetivos, assim como à justificativa, à delimitação do estudo e, ainda, à estrutura do trabalho.

No capítulo 2, inicia-se com uma abordagem introdutória das questões relevantes sobre o meio ambiente, enfatizando os aspectos sobre qualidade, gestão ambiental, impactos negativos sobre o meio ambiente e, também, destaca-se a inserção da variável ambiental em âmbito global e os riscos ambientais. Discorre-se, especificamente, sobre os resíduos sólidos resultantes das Análises Clínicas Laboratoriais, enfocando a classificação, gerenciamento integrado, segregação, acondicionamento, coleta, transporte. Ressalta-se as experiências internacionais sobre o tratamento dos rejeitos e, por fim, as práticas adotadas na área laboratorial quanto à reutilização de vidrarias, ao descarte de material e, também, às de microbiologia.

No Capítulo 3, apresenta-se os procedimentos metodológicos que direcionam o estudo, como a classificação da pesquisa, a coleta e análise dos dados e discorre-se sobre o modelo proposto.

No Capítulo 4, demonstra-se a aplicação do modelo descrito no capítulo anterior, realizado no Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP) na cidade de Cascavel/PR, assim como os resultados obtidos.

No Capítulo 5, conclui-se o presente estudo, ressaltando as constatações observadas durante a realização do mesmo e, possibilita-se a recomendação de temas para trabalhos futuros de interesse acadêmico.

Finalmente, compõem os elementos pós-textuais, as referências, apêndices e anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, aborda-se questões relevantes sobre o meio ambiente, ressaltando a gestão da qualidade e ambiental, os riscos ambientais, os resíduos sólidos, bem como as práticas adotadas em Laboratórios de Análises Clínicas.

2.1 Gestão da Qualidade

A estrutura e o funcionamento do processo de Gestão da Qualidade envolvem um conjunto de referenciais que direcionam todas as suas ações, assim os mais relevantes denotam a forma como se entende a qualidade, isto é, o conceito de qualidade adotado em cada organização.

Em decorrência disso, torna-se válido mencionar algumas considerações de Paladini (2000) sobre a ação da Gestão da Qualidade quanto ao contexto em que os elementos se inserem, alicerçados em oito tópicos principais, a saber:

- 1) A empresa aproxima-se mais do mercado, oferecendo produtos e serviços que parecem mais adequados ao consumidor: nem sempre os clientes definem concretamente quais são suas preferências e necessidades. A Gestão da Qualidade poderia criar mecanismos para influenciar essas preferências e necessidades;
- 2) Maior eficiência, maior produtividade e menores custos: a qualidade é considerada como falta de defeitos no produto ou no serviço prestado. A Gestão da Qualidade

poderia investir em melhorias do processo produtivo que evitassem o aparecimento de quaisquer defeitos e falhas;

- 3) Criação de procedimentos normalizados, elementos tidos como padrões nos produtos e pode-se trabalhar com a fidelidade dos clientes como estratégia básica de *marketing*: a qualidade nunca se altera em determinadas circunstâncias. A Gestão da Qualidade poderia investir na consistência de itens que são efetivamente de agrado dos consumidores já há longo tempo. “Até mesmo a mudança de itens complementares pode constituir-se estratégia de fixação do produto no mercado” (PALADINI, 2000, p. 22);
- 4) Crescente flexibilização do processo produtivo, mais direcionado e focado no cliente: a qualidade é um aspecto subjetivo. A Gestão da Qualidade poderia desenvolver processos em que o cliente interfira na produção de bens ou serviços da empresa, tornando-o mais adequado a suas necessidades, preferências ou conveniências;
- 5) Melhoria do processo associada à maior confiança do consumidor: a qualidade identifica-se com capacidade de fabricação, onde a Gestão da Qualidade pode investir em processos produtivos mais confiáveis;
- 6) Crescente adequação de todo o produto à finalidade a que se destina: a qualidade como requisito mínimo de funcionamento, estabelece que a Gestão da Qualidade poderia utilizar esses elementos mínimos e agregar a eles itens que aumentem a qualidade do próprio produto ou serviço;
- 7) Aumento das faixas de atuação da empresa no mercado: a qualidade envolve a diversidade de opções que um serviço pode oferecer a seus clientes. A Gestão da Qualidade poderia investir em um número maior de clientes, cujas preferências

passariam a ser atendidas por novas alternativas de produtos ou de itens que os compõem;

- 8) Ampliação da preocupação com a questão para toda a empresa: a qualidade é uma área específica. A Gestão da Qualidade investe na geração da qualidade por toda a empresa a partir de um núcleo básico.

Cabe destacar, segundo o autor anteriormente citado, que o conceito correto da qualidade deve considerar dois elementos: a qualidade envolve muitos aspectos simultaneamente, ou seja, uma multiplicidade de itens e a qualidade sofre alterações conceituais ao longo do tempo, isto é, trata-se de um processo evolutivo.

A Gestão da Qualidade cabe operacionalizar ambos os aspectos, elencados acima, que podem ser considerados como referenciais básicos de sua atividade: no primeiro caso, trata-se do conceito correto da qualidade e, no segundo, do direcionamento do processo para a qualidade total.

Dentro desse contexto, a Gestão da Qualidade não pode deixar de ter em vista que os funcionários da empresa são, antes de tudo, pessoas comuns, que recebem fora da organização carga considerável de informações e sofrem os mesmos impactos em termos de qualidade de produtos e serviços como qualquer consumidor.

Dessa forma, a estratégia gerencial de envolvimento dos recursos humanos com a qualidade pode tirar partido do fato de que já se tem uma noção intuitiva da qualidade. Todavia, deve-se evitar que conceitos convencionais utilizados para defini-la sejam considerados como a única base de políticas de atuação e normas de funcionamento da organização em termos da qualidade.

Ainda conforme Paladini (2000, p. 26), “a ação da Gestão da Qualidade passa a ganhar importância uma vez que se considera que existe um processo natural de transferência de valores, hábitos e comportamentos do meio social externo para o interior das organizações.”

Nesse contexto, o enfoque mais usual para a definição da qualidade envolve a idéia de centrar a qualidade no consumidor, sendo que esse direcionamento abrange múltiplos itens, onde para o consumidor é importante o preço do produto ou serviço, suas características específicas, bem como seu processo produtivo.

Evidencia-se, assim, que a meta da Gestão da Qualidade é focalizar toda a atividade produtiva para o atendimento do consumidor, considerando os múltiplos itens que ele considere relevantes.

O elemento evolutivo, também é bem visível, à medida que se investe em um processo de acompanhamento que visa observar como o cliente se comporta e como se alteram suas necessidades e preferências, a fim de atendê-las cada vez melhor.

Entretanto, torna-se pertinente ressaltar que o foco principal deste estudo não é o consumidor do serviço prestado pelo laboratório, mas os aspectos salientados nos itens 2 (maior eficiência e produtividade, com menores custos), 5 (melhoria do processo) e, 6 (adequação do produto em relação a sua destinação), porém os demais tópicos são variáveis significativas dentro do processo produtivo.

Juran e Gryna (1991, *apud* PALADINI, 2000, p. 27), enfatizam que “qualidade é a adequação ao uso.”

A qualidade enquanto adequação ao uso atende aos aspectos de evolução e multiplicidade, definindo um objetivo básico da Gestão da Qualidade e também uma estratégia fundamental para alcançá-lo.

Essa dimensão envolve a coordenação de todos os elementos da empresa, no esforço de adequar o produto ao uso, com base em suas atividades no processo produtivo, ou seja, a Gestão da Qualidade começa sua atividade básica com contribuições individuais, as quais se espera que estejam plenamente engajadas num movimento organizado e direcionado.

Da mesma forma que a adequação efetiva de um produto ao uso é um processo gradativo, o envolvimento de todos no esforço pela qualidade é um processo evolutivo por excelência. Essa abordagem é a que melhor se identifica com o conceito básico da qualidade. O que realmente faz com que o consumidor adquira um produto é o fato do produto atender às suas necessidades, além de satisfazer suas preferências, conveniências e gostos.

Como se percebe, essa questão elege o consumidor como fonte de toda a avaliação sobre a qualidade de um serviço: não se pode pensar em qualidade se não se fixar no que o consumidor deseja e procurar desenvolver um serviço que o atenda. Isso significa que a qualidade depende de fatores que parecem pouco relevantes para quem produz, mas que são cruciais para quem consome.

Silveira (2003) considera a definição de Taguchi para a qualidade como a perda sofrida pela sociedade no momento que o produto é expedido. Se para produzir não houve poluição, nem se constatou exploração (funcional, trabalho infantil, escravo) e, também, não ocorreu desperdício (tempo, recursos naturais, dinheiro), notadamente algum nível de qualidade agregou-se à atividade organizacional.

Para Jenkins (1971, *apud* PALADINI, 2000, p. 27), “a qualidade é o grau de ajuste de um produto à demanda que pretende satisfazer.” Diante disso, aborda-se no próximo tópico, os fundamentos da qualidade, especificamente no que se refere ao setor terciário.

2.1.1 Gestão da Qualidade na Prestação de Serviços

Conforme Grönroos (1995), a qualidade não pode ser determinada pela gerência apenas, ela tem que se basear nas necessidades e desejos dos clientes. Além disso, no contexto

de serviços, a qualidade não é aquilo que é planejado em medidas objetivas, mas sim como os clientes percebem, de forma subjetiva, o que foi planejado.

Nesse sentido, “na empresa é necessário que se defina qualidade da mesma forma que o fazem os clientes, caso contrário, em programas de qualidade ações erradas poderão ser tomadas e tempo e dinheiro poderão ser mal investidos” (GRÖNROOS, 1995, p. 45).

Albrech (*apud* LAS CASAS, 1997, p. 11), considera que “qualidade em serviços é a capacidade que uma experiência ou qualquer outro fator tenha para satisfazer ou fornecer benefícios a alguém”. Conforme este conceito, qualidade em serviços é o mesmo que ter capacidade de proporcionar satisfação aos clientes.

Nesse contexto, os serviços têm que ser realizados de forma a satisfazer as necessidades dos clientes, principalmente no que se refere aos serviços de saúde, sendo que estes demandam elevada qualidade no processo, pois um pequeno erro pode ser irreversível, ocasionando até perdas de vidas humanas. Em geral há muita insatisfação quanto à capacidade das empresas em satisfazer desejos e necessidades dos clientes. O que se sabe é que os clientes estão sempre em busca de fatores que agreguem valor intrínseco e extrínseco aos serviços oferecidos pelas empresas.

Sendo assim, um dos maiores desafios que o mundo enfrenta é fazer com que “as forças de mercado protejam e melhorem a qualidade do ambiente, com a ajuda de padrões baseados no desempenho e no uso criterioso de instrumentos econômicos, num contexto harmonioso de regulamentação” (ANDRADE *et al.*, 2002, p. 4).

Essa melhoria da qualidade depende da atuação de cada organização em face das pressões destas forças de mercado representadas pelas variáveis ambientais: legais, econômicas, tecnológicas, sociais, demográficas e físicas. Portanto, torna-se fundamental argumentar a seguir sobre a gestão ambiental nas organizações, principalmente as de saúde, objeto deste estudo.

No conceito de Las Casas (1999) serviços são atos, ações e desempenho. Desse modo, no *marketing* de serviços, o enfoque está na parte intangível que acompanha ou não, algum bem, objeto de uma transação comercial. O produto final de um serviço é um sentimento. Os clientes ficam satisfeitos ou não, conforme suas expectativas. Portanto, a qualidade do serviço é variável de acordo com o tipo de pessoa. Dessa forma, hoje, não basta agradar aos consumidores, torna-se necessário encantá-los, superando suas expectativas na satisfação de necessidades, na resolução de problemas ou no fornecimento de benefícios a alguém.

A área de prestação de serviços envolve a produção de serviços propriamente dito e a estruturação de métodos. No ambiente de prestação de serviços a Gestão da Qualidade centra-se na interação com o usuário. É nesse processo interativo que a qualidade aparece.

Vale destacar, segundo Las Casas (1999, p. 24), que as principais características dos serviços são:

intangíveis, inseparáveis, heterogêneos, simultâneos; não podem ser possuídos; não há estoques; prevalece o ser humano como agente produtivo; sua meta operacional é a flexibilidade; enfatiza muito o valor percebido pelo usuário; depende do efeito sistêmico de novos serviços; considera-se fundamental avaliar a complexidade, a oportunidade, a conveniência e a abrangência do serviço oferecido, esses itens tendem a ter valor estratégico para a organização.

A característica de intangibilidade significa que os serviços são abstratos, isto requer um tratamento especial ao compará-los com outras atividades de *marketing*.

O aspecto da inseparabilidade dos serviços refere-se a outro importante determinante mercadológico de comercialização, não se pode estocar serviços como se faz com os bens. Geralmente, os serviços são prestados quando vendedor e comprador estão frente a frente, por isso é necessária uma capacidade de prestação de serviços antecipada (LAS CASAS, 1999).

Os momentos de contato com os clientes são os chamados ‘momentos da verdade’, onde o cliente entra em contato com algum aspecto da organização e obtém uma impressão de qualidade de seus serviços. Assim sendo, qualquer contato de um indivíduo com a organização que forma alguma impressão é considerado um momento da verdade. Para

determinar estes momentos da verdade, é necessário identificar inicialmente todos os contatos que podem ser realizados por um cliente junto a algum aspecto da empresa, desde a aproximação até o pós-venda. Deve-se, para isso, tomar como base os 4 P's do serviço: perfil (ambiente físico); processo; pessoas e procedimentos (LAS CASAS, 1999).

Um cliente interage com um ambiente físico, processos, pessoas e procedimentos. O resultado da percepção de todos estes aspectos leva a um juízo final, momento de decisão, se a experiência é satisfatória. Quando o serviço tem capacidade de satisfazer, é considerado de boa qualidade.

Nesse contexto, a figura 1 mostra que o *marketing* de serviços é o resultado de uma combinação que envolve organização, funcionários e comportamentos, o que sugere uma cautela maior por parte dos administradores, principalmente quando o objetivo primordial é a Qualidade Total.

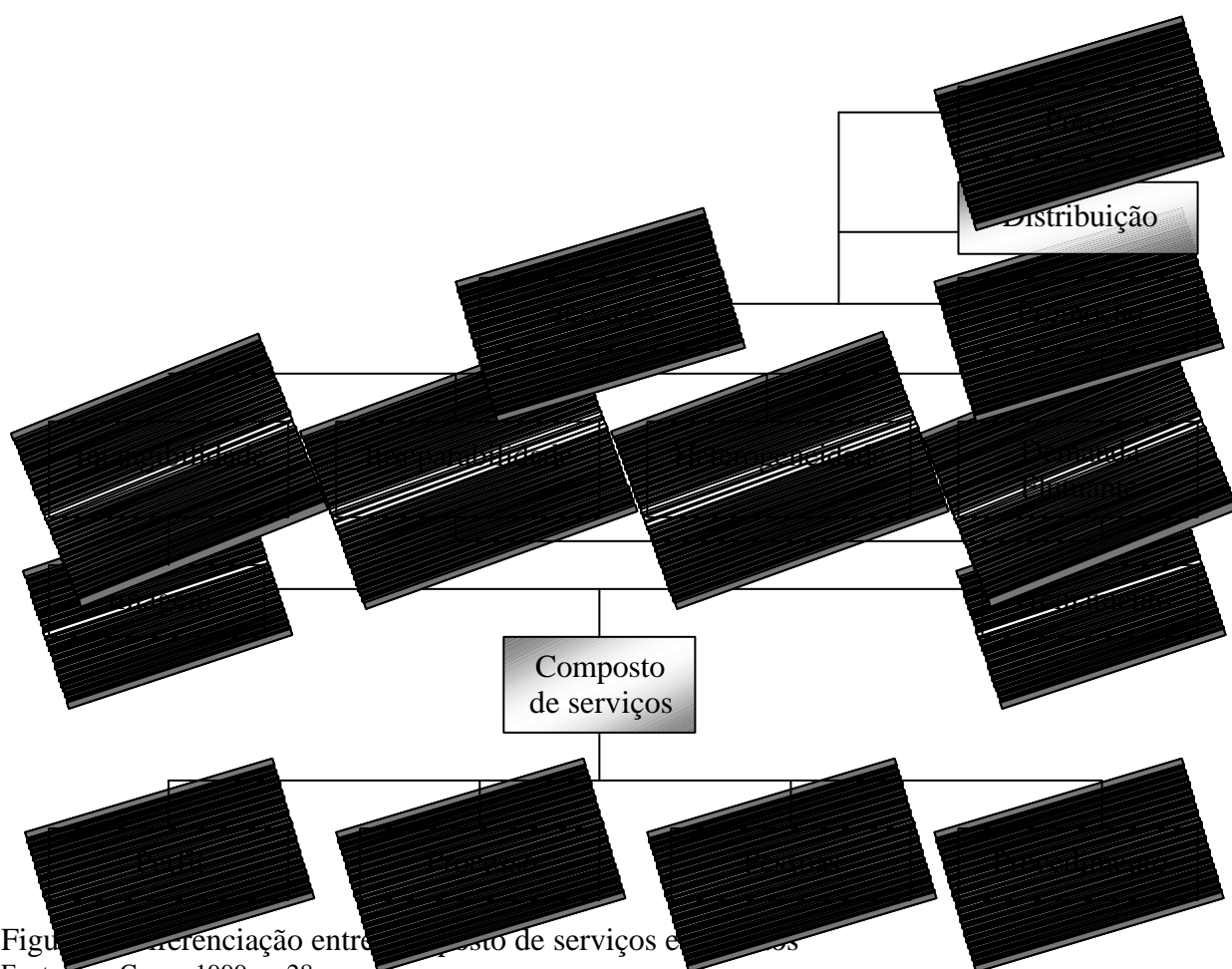


Figura 1 - Diferenciação entre o composto de serviços e os seus componentes.
Fonte: Las Casas, 1999, p. 28.

Como pode ser visualizado na figura 1 o que diferencia o *marketing* de bens no que tange o de serviços são as características e ferramentas, citadas aqui de maneira pormenorizada, como segue.

A heterogeneidade corresponde à impossibilidade de se manter a qualidade do serviço constante, pois como os serviços são produzidos pelo ser humano, que é de natureza instável, a qualidade da produção será também instável, assim é difícil manter uma empresa com o mesmo padrão de qualidade.

A simultaneidade dos serviços ressalta que produção e consumo ocorrem ao mesmo tempo e, dessa forma, o momento de contato com a clientela é o fator principal de qualquer esforço mercadológico.

A demanda flutuante significa que há necessidade de uma capacidade antecipada para a atividade, pois os consumidores possuem desejos constantemente alterados, influenciados pelas oscilações e oportunidades de mercado.

Seguindo a explicação da figura 1, p. 34, ressalta-se que o cliente interage com o ambiente físico, processos, pessoas e procedimentos, sendo que o resultado da percepção desses aspectos leva o cliente a um 'juízo final', momento onde ocorre a decisão se a experiência é satisfatória ou não. Entretanto, fazer com que a organização realmente se preocupe com o cliente interno e externo é um desafio a ser transposto, pois não é barato ou fácil e não se consegue sem muito esforço.

É válido mencionar, por fim, que a agregação de serviços a bens tangíveis, de serviços a novos serviços, de métodos aos serviços ou de métodos a bens tangíveis é a tendência mais natural. Por isso, o interesse acentuado em modelos gerenciais que agreguem os três tipos de produto.

2.1.1.1 Qualidade de Vida no Trabalho

Oliveira (2002, p. 41) destaca que:

a organização do trabalho constitui o objeto principal das tentativas da melhoria contínua da Qualidade de Vida no Trabalho - QVT por parte das organizações, de modo que, ao mesmo tempo em que se eleve o nível de satisfação do pessoal, se eleve também a produtividade do setor, como resultado de maior participação dos trabalhadores nos processos relacionados ao seu desempenho.

O conceito de QVT é, de certa forma, abrangente e precisa ser definido com clareza, uma vez que cargos ou postos de trabalho representam não somente uma fonte de renda, mas também um meio de satisfazer as necessidades, de toda ordem, dos envolvidos, com reflexos evidentes em sua qualidade de vida.

Para Fernandes (1996, *apud* Oliveira, 2002, p. 41), QVT significa “gestão dinâmica e contingencial de fatores físicos, tecnológicos e sócio-psicológicos que afetam a cultura e renovam o clima organizacional”, refletindo-se no bem-estar do trabalhador e na produtividade das empresas.

Há a necessidade de levar em consideração aspectos, tais como: segurança à integridade física, higiene das instalações, boa apresentação das instalações, organograma e planejamento estratégico definidos, bons níveis moral e ético dos trabalhadores, condições de salubridade, estabilidade funcional, produção de bons produtos e serviços e a não degradação do ambiente e da sociedade.

Dessa forma, Patrício *et al.* (1999) ressalta a importância de abordar a vida humana a partir de pressupostos holístico-ecológicos, guiado pela compreensão da diversidade e transculturalidade das necessidades individuais e coletivas do ser, estar, sentir, conhecer, fazer, e ter, que o ser humano apresenta em todo o seu processo de viver, através da dinâmica da interação transpessoal-natureza-cotidiano-sociedade, identificando suas limitações e

possibilidades, com relação aos padrões éticos e estéticos de viver saudável individual e coletivo.

O movimento voltado para a qualidade acentua nas empresas as preocupações com as exigências do mercado por melhor qualidade dos produtos e serviços, mas, ao mesmo tempo, “constatam-se expressivas mutações no comportamento do trabalhador por demandas na qualidade de vida, pressionando as organizações na busca de alternativas para melhorar sua gestão socioeconômica” (OLIVEIRA, 2002, p. 43). Nesse contexto, torna-se significativo a abordagem sobre a gestão ambiental, embasando substancialmente as idéias expostas nesse estudo.

2.2 Gestão Ambiental

A questão ambiental diz respeito aos diferentes modos pelos quais a sociedade, através dos tempos, se relaciona com o meio físico-natural, assim sendo:

o ser humano sempre dependeu dele para garantir sua sobrevivência. Em nenhum momento de sua história, a humanidade viveu sem o auxílio do meio físico-natural. O seu uso, como base material de sustentação da existência humana, bem como as alterações decorrentes deste uso são tão antigas quanto à própria presença do homem no planeta Terra (QUINTAS, 2001, p. 136).

Ainda, o autor frisa que da relação dos seres humanos entre si e com o meio físico-natural emerge no termo meio ambiente. Diferente dos mares, dos rios, das florestas, da atmosfera, que não necessitam da ação humana para existir, o meio ambiente precisa do trabalho dos seres humanos para ser construído e reconstruído e, portanto, para ter existência concreta. Não existe meio ambiente sem o trabalho dos seres humanos.

De acordo com Andrade (2001, p. 149) a expressão “ambiente” tem sua origem no latim “ambiens”, significando “que rodeia”.

Já a expressão “meio ambiente” é definida de várias maneiras, como se pode observar a seguir:

- a) “As circunvizinhanças de um organismo, incluindo as plantas, os animais e os microorganismos com os quais ele interage” (RICKLEFS, 1996, p. 46);
- b) “O mundo biótico e abiótico” (MORÁN, 1990, p. 25);
- c) “O meio físico, químico e biológico de qualquer organismo vivo” (POPE, 1991 *apud* ANDRADE, 2001, p. 149) e, finalmente;
- d) “O conjunto de todas as condições e influências externas que afetam a vida e o desenvolvimento de um organismo” (BATALHA, 1987, p. 78).

De forma sistêmica, pode-se conceituar meio ambiente como “as relações existentes entre o comportamento dos elementos da natureza (físicos, químicos e biológicos) com o homem (como núcleo familiar) e a sociedade (estrutura política, social e econômica)” (ANDRADE, 2001, p. 151).

Assim, os sub-sistemas físico-químicos e biológicos da natureza se articulam entre si e com o sub-sistema social-humano, estabelecendo uma relação intra e inter-dependentes, intra e interligados, formando o meio ambiente. Portanto, o meio ambiente deve ser visto como um conjunto de relações integradas entre estes sub-sistemas.

Mininni-Medina (1994, *apud* ANDRADE, 2001, p. 152) “considera meio ambiente o resultado das complexas inter-relações de intercâmbio entre a sociedade e a natureza, em um espaço e tempo concretos.” O ambiente se gera e se constrói ao longo do processo histórico de ocupação e transformação do espaço por parte de uma sociedade. Surge como a síntese histórica das relações de intercâmbio entre sociedade e natureza.

Nesse sentido, destaca-se duas características peculiares dos sub-sistemas que compõem o meio ambiente:

sua natureza intrinsecamente dinâmica; as relações não são estáticas, rígidas, mas flexíveis e em permanente transformação; e, relações simbióticas, ou seja, mutuamente vantajosas para os parceiros associados, em que animais e plantas desenvolvem-se numa relação de competição e mútua dependência. Se o sistema sofrer perturbações, podem começar a aparecer sinais de descontrole (CAPRA, 1982, *apud* ANDRADE, 2001, p. 153).

Na medida em que o ser humano é parte integrante da natureza, e ao mesmo tempo ser social e, por consequência, detentor de conhecimentos e valores socialmente produzidos ao longo do processo histórico, tem o poder de atuar permanentemente sobre sua base natural de sustentação (material e espiritual), alterando suas propriedades, e sobre o meio social provocando modificações em sua dinâmica (QUINTAS, 2001).

A concepção de que a questão ambiental diz respeito à relação sociedade-natureza não é suficiente para direcionar um processo de análise e reflexão que permita a compreensão deste relacionamento em toda a sua complexidade. É necessário, ainda, assumir-se que a construção do conhecimento sobre esta relação se realiza sob a ótica dos processos que ocorrem na sociedade. Isso significa que a chave do entendimento da problemática ambiental está no mundo da cultura, ou seja, na esfera da totalidade da vida em sociedade.

Nesse sentido, os novos paradigmas advindos do despertar da consciência homem-natureza preconizam uma preocupação relevante com os fenômenos, bem como com a qualidade desde o processo até o bem-estar do ser humano, incluindo, a qualidade de vida do planeta e de todo o cosmo.

Essa relação homem-natureza, desde os tempos em que se tem conhecimento da espécie humana, era de perfeita integração e equilíbrio, complementando-se e interagindo através da cadeia trópica, onde cada componente dependia do ciclo de vida dos demais. Seus

resíduos, todos de origem orgânica, mantinham o equilíbrio da natureza sem que houvesse modificações nos ecossistemas.

Dessa maneira, essa harmonia mostra uma ciência, enquanto processo e produto, mais humana, mais humanitária, mais criativa, integrando o saber popular e saber científico, integrando mundos, culturas e sentimentos para uma qualidade de vida mais humana e mais saudável (PATRÍCIO *et al.*, 1999). Sendo assim, essa questão tem sido enfatizada e discutida amplamente, pois está presente em todos os campos dos empreendimentos humanos, nas indústrias e, recentemente nas prestações de serviços, onde prevalece o princípio do *marketing* priorizando a satisfação do cliente como principal objetivo da qualidade.

A vida humana denota um movimento constante da busca de satisfação e de inibição de sofrimentos, vive-se administrando, cuidando das próprias necessidades de ser, ter, sentir, conhecer, fazer e estar, sendo que essa busca, enquanto processo humano, é mediada por interações compostas por diversos componentes.

Ainda, segundo o autor citado anteriormente, entende-se qualidade como atributos, características ou propriedades de determinado fenômeno ou objeto que o qualificam como tal. Já no que se refere à qualidade de vida, especificamente no que tange ao produto e ao processo, referencia-se aos atributos e às propriedades que qualificam a vida, e ao sentido que tem para cada ser humano, diz respeito às características do fenômeno da vida e como o indivíduo tece o processo de viver nas interações humanas. A qualidade requer comprometimento e esforço de quem pretende adotá-la: o compromisso de sempre atender ao consumidor, da melhor forma possível, empenho em otimizar todas as ações de processo.

Além disso, Lerípio (2001, p. 12) frisa que:

alterações significativas em todo panorama mundial com relação ao meio ambiente estão surgindo. Clientes e consumidores estão passando a valorizar mais produtos e serviços ecologicamente corretos, e o consumo elevado de recursos naturais, sobretudo os não renováveis, vem sendo causa de uma busca frenética por alternativas sustentáveis.

Nessa ótica, esse autor afirma que as organizações produtivas de todos os portes e setores de atuação estão sendo conduzidas, pelo próprio fenômeno da globalização, a competir com concorrentes do mundo todo, elevando a disputa comercial a um patamar fundamentado em requisitos internacionais, dos quais pode-se destacar a preocupação ambiental.

A soma dos diferentes conceitos de poluição embasa “o problema ambiental gerado por uma determinada atividade no momento em que deve ser evitado não apenas na saída da organização, mas investigando o próprio processo industrial, detectando ineficiências e falhas, segundo a filosofia da Qualidade Total, enquanto buscam-se novas aplicações para os materiais residuais gerados no processo e novas possibilidades de matérias-primas” (LERÍPIO, 2001, p. 13)

A Qualidade Ambiental, de acordo com Callenbach *et al.* (1993, p. 36) “consiste no atendimento de requisitos de natureza física, química, biológica, social, econômica e tecnológica que assegurem a estabilidade das relações ambientais no ecossistema no qual se inserem as atividades da organização”.

As ferramentas utilizadas para atingir a Qualidade Ambiental são, em sua essência, idênticas às usadas pela empresa para assegurar sua eficácia na produção: treinamento, plano de ação, controle de documentação, organização e limpeza, injeções e análises periódicas da situação.

Conforme Valle (1995, *apud* LERÍPIO, 2001, p. 14) para assegurar a Qualidade Ambiental, deve-se prever, já na fase de concepção de um produto e no desenvolvimento do respectivo processo produtivo, soluções para os resíduos que são gerados, isto exige uma integração dos setores de desenvolvimento do produto, de desenvolvimento do processo, de gerenciamento de resíduos e de gerenciamento da produção.

Nesse sentido, o autor complementa que:

a Qualidade Ambiental engloba também a utilização de forma consciente tanto das matérias-primas quanto da energia e dos insumos necessários ao processo. A eco-eficiência de um produto está se tornando um aspecto importante da qualidade total, podendo em muitos casos ser uma fonte de vantagens competitivas (LERÍPIO, 2001, p. 14).

Sendo assim, os conceitos de Qualidade Total, em processo de assimilação pelas empresas, contribuem para que seja melhorada a eficiência dos processos produtivos, podendo levar à redução na quantidade de resíduos gerados. Partindo desse princípio, deve-se avaliar a capacidade da organização de reagir ao desperdício e contribuir efetivamente para a melhoria do meio ambiente, isso implica em uma reorganização do trabalho, com vistas à qualidade de vida no meio produtivo.

2.2.1 Impactos Negativos sobre o Meio Ambiente

O ser humano, durante a sua trajetória, estabeleceu a ocupação e o uso espacial da terra, utilizando os recursos naturais renováveis e não-renováveis, basicamente interessado na sua própria sobrevivência. “Ao longo dos tempos, passou a adotar um comportamento predatório em relação à natureza, tornando o mundo caótico, desarmônico, desequilibrado e ambientalmente doente” (ANDRADE, 2001, p. 17).

Na verdade, a história da humanidade mostra que a degradação ambiental já acontecia há muito tempo atrás, porém a degradação detectada não representava um grande impacto na natureza, provavelmente não se configurando como um problema ambiental.

Segundo Viola (1987, *apud* QUINTAS, 2001) o comportamento predatório não é novo, recente é a dimensão e extensão dos mecanismos de depredação, onde inclui-se, desde o

surgimento das grandes cidades e das imensas lavouras de monoculturas até as armas nucleares.

Torna-se necessário ressaltar que os problemas ambientais só começaram a ser identificados como sendo impactantes a partir de dois fatos:

a revolução industrial, ocorrida a partir da metade do século XVIII, mais precisamente a partir do ano de 1750, produzida pela passagem do artesanato e da manufatura à fábrica, pela criação das máquinas de fiar (tear mecânico), ocasionando uma grande mudança no processo de produção; e, também a organização urbana, representada pelas construções das grandes cidades originadas com a revolução industrial, a maioria delas feita sem nenhum planejamento e ordenamento (ANDRADE, 2001, p. 18).

A partir desses fatos citados anteriormente, pode-se relacionar os problemas ambientais evidentes no século XXI, tais como o desequilíbrio na relação entre população rural e urbana, provocado por falta de políticas públicas rurais adequadas de assentamento e manutenção do homem no campo, ocasionando o êxodo rural: as pessoas se mudam para as cidades, provocando o inchaço urbano. Essa alta densidade populacional nas cidades é provocada, principalmente pelo êxodo rural, pelo desemprego e pela busca de melhores condições de vida. Isso gera crescentes necessidades nas cidades de alimentação, moradia, implantação e manutenção adequada dos serviços públicos, tais como, água, esgoto, lixo, educação, saúde e transporte.

O adensamento populacional próximo às regiões industriais, com crítica qualidade ambiental produzida pela poluição é um dos mais conhecidos agressores. “Isso se deve ao fato de que as pessoas pertencentes às camadas mais pobres muitas vezes são obrigadas a viverem nestes pólos industriais por motivo de sustentação econômica, condição imprescindível para a sua sobrevivência” (MARTINE, *apud* ANDRADE, 2001, p. 18). Assim, elas ficam expostas à intensa poluição, que causa os mais variados problemas de doenças respiratórias, cardiovasculares, parasitárias, doenças mentais, fadiga, estresse, câncer, doenças ligadas ao

olfato, à visão e à pele, lesão cerebral, além do aumento da taxa de mortalidade, principalmente em crianças e idosos (BARBOSA, *apud* ANDRADE, 2001);

A ocupação urbana desordenada e sem nenhum planejamento, construída em áreas de preservação permanente, em áreas de risco, como encostas e margens de rio e em outras áreas proibidas pela legislação, representa um desrespeito ao meio ambiente. Essa questão, aliada à negligência do poder público, promove uma deterioração ambiental dos ecossistemas locais, fazendo com que se tornem cada vez mais frágeis e vulneráveis aos desastres naturais. Nas cidades, as pessoas sofrem com os problemas das enchentes e dos deslizamentos de terras, enfrentando danos sociais, econômicos e ecológicos, inclusive com perdas de vidas humanas.

Andrade (2001) destaca ainda como responsáveis pela degradação ambiental, o crescente acúmulo de lixo urbano, industrial, atômico e até espacial, a poluição do ar, do solo, da água e dos mananciais, com todos os danos ambientais a ela associados, o assoreamento de rios e lagos, o grande desperdício de matéria-prima em geral, de água e de energia, acarretando a ameaça grave de escassez energética e da água, a desertificação, perda da fertilidade e erosão dos solos cultiváveis, devido à política econômica voltada para a exportação, ao modelo agressivo de produção, que utiliza práticas agro-silvo-pastoris ecologicamente predatórias e aos desmatamentos indiscriminados.

O uso de agrotóxicos na agricultura (herbicidas, fungicidas, praguicidas e inseticidas), com riscos sérios de saúde tanto para os trabalhadores mal treinados que lidam com esses insumos como para a população que consome os alimentos assim produzidos, a aceleração do processo de industrialização, com predominância de tecnologias poluidoras e de baixa eficiência energética, são outros fatores de agressão ao meio ambiente.

O autor alerta ainda quanto às práticas de mineração e de exploração de carvão vegetal altamente predatórias, sob primitivas condições de trabalho subumanas, o buraco na camada de ozônio, a ampliação do efeito estufa, provocando o aquecimento global pela queima de

carvão e derivados do petróleo, pela prática das queimadas, pelas altas concentrações de gases lançados na atmosfera pelos pólos industriais e pelos escapamentos dos carros. Desta forma, o metano e o dióxido de carbono produzem o efeito estufa, ou seja, o aquecimento da Terra, e são considerados os maiores responsáveis pela poluição ambiental.

Pearce (1989) também ressalta a formação da chuva ácida, que é originada pela fumaça liberada das chaminés nas fábricas e a queima de carvão vegetal produzem gases venenosos, tais como o óxido de nitrogênio e o dióxido de enxofre, que se misturam às águas das chuvas e criam o fenômeno da chuva ácida, concorrendo para a perda da biodiversidade, da diversidade genética e da diversidade dos ecossistemas presentes na biosfera, tanto nos solos, como nos rios, mares e ar, com perdas irreparáveis para a medicina e para atividades agrícolas, florestais e pesqueiras.

Pode-se evidenciar, também, o uso da biotecnologia e da engenharia genética, muitas vezes sem nenhuma regulamentação pertinente e sem proceder, paralelamente, à análise dos riscos que podem apresentar para o meio ambiente e para a saúde animal e humana, face à pressão da globalização econômica, expondo-os a possíveis acidentes biotecnológicos, como por exemplo, o uso de alimentos transgênicos.

E, por fim, Andrade (2001) salienta sobre a ampliação da rede de usinas nucleares, aumentando, assim, a ameaça de contaminação radiativa tóxica; proliferação da fome, desnutrição, altas taxas de analfabetismo, concentração fundiária, guerras, violência, corrupção, armas químicas e biológicas, narcotráfico, doenças psicológicas depressivas e esquizofrênicas, suicídios e criminalidade; bem como adesão à política de limpeza étnica, exploração do trabalho infantil, exploração do trabalho escravo, ausência da ética em todas as áreas do comportamento humano e falta de solidariedade. Todos estes problemas estão relacionados aos impactos negativos produzidos pela ação humana sobre o meio ambiente.

Nesse contexto, evidenciam-se os problemas atuais com a interferência do ser humano no meio ambiente de forma desordenada e irracional, portanto, torna-se necessário enfatizar a seguir a evolução da questão ambiental em âmbito global e, posteriormente, a relação ser humano/meio ambiente.

2.2.2 Inserção da Variável Ambiental em Âmbito Global

O ser humano utilizou os recursos naturais do planeta sem grandes preocupações, pois considerava que os mesmos eram abundantes e renováveis, assim através dos anos, com o aumento da população e do consumo ocorreram mudanças e, gradativamente, alguns recursos passaram a ser mais valorizados, visualizando-se a possibilidade de seu esgotamento. A compreensão dessa verdade, principalmente após a ocorrência de grandes acidentes ambientais, alertou a humanidade para a magnitude das agressões à natureza e sua repercussão sobre a vida humana (BRANDALISE, 2001).

Com esse propósito, introduziu-se a temática ecológica nos debates mundiais, com a Conferência sobre a Biosfera em Paris, em 1968, mesmo sendo uma reunião de especialistas em ciências, marcou o despertar de uma consciência ecológica mundial.

A primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em junho de 1972, veio colocar a questão ambiental nas agendas oficiais internacionais. “Foi a primeira vez que representantes de governos se uniram para discutir a necessidade de tomar medidas efetivas de controle dos fatores que causam degradação ambiental” (ANDRADE *et al.*, 2002, p. 2).

Nesse evento, popularizou-se a frase da então primeira ministra da Índia, Indira Gandhi (*apud* ANDRADE *et al.*, 2002): “A pobreza é a maior das poluições”. Foi nesse contexto que os países do sul afirmaram que a solução da poluição não era brecar o desenvolvimento e sim orientar o desenvolvimento para preservar o meio ambiente e os recursos não renováveis.

A Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento (Comissão Brundtland), em seu relatório de 1987, intitulado *Nosso Futuro Comum*, realçou a importância da proteção do ambiente na realização do desenvolvimento sustentável.

Andrade *et al.* (2002) enfatiza que a Câmara de Comércio Internacional de 1991, instituída com o objetivo de ajudar as organizações em todo o mundo a melhorar os resultados das suas ações sobre o ambiente, elaborou a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, com 16 princípios relativos à gestão do ambiente. A referida Carta considera que as organizações versáteis, dinâmicas, ágeis e lucrativas devem ser a força impulsora do desenvolvimento econômico sustentável, assim como a fonte da capacidade de gestão de recursos técnicos e financeiros indispensáveis à resolução dos desafios ambientais, como pode-se visualizar na figura 2, abaixo.

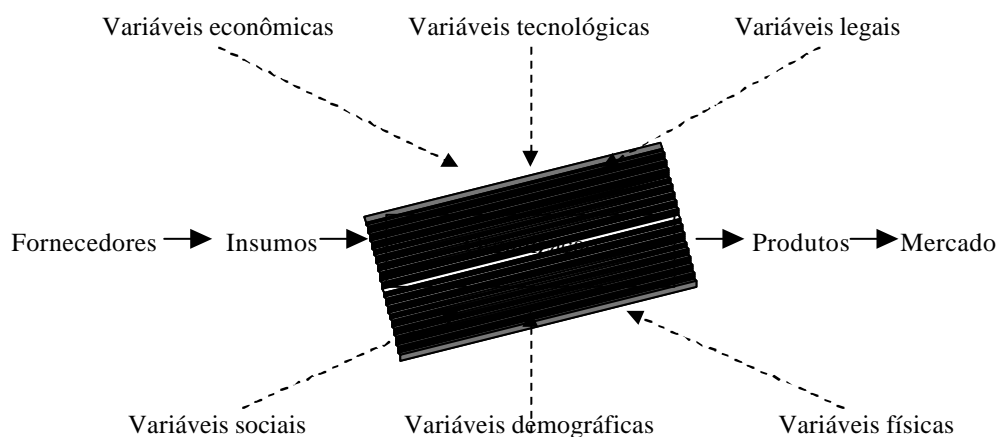


Figura 2: Variáveis do sistema organizacional

Fonte: Andrade *et al.*, 2002, p. 3.

A representação, exposta anteriormente, esclarece que as organizações precisam ter consciência de que deve existir um objetivo comum, e não um conflito, entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, tanto para o momento presente como para as gerações futuras.

As recomendações enfatizadas no final da década de 60 serviram de base para a Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992 (Rio 92 ou Eco 92), pela ocasião do 20º aniversário da Conferência de Estocolmo. Os documentos resultantes da Eco 92 foram a Carta da Terra e a Agenda 21. “A Declaração do Rio (Carta da Terra) visa estabelecer acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global de ecologia e desenvolvimento” (ANDRADE *et al.*, 2002, p. 2).

Já a Agenda 21 dedica-se aos problemas da atualidade e almeja preparar o mundo para os desafios do século, refletindo o consenso global e o compromisso político em seu mais alto nível, objetivando o desenvolvimento e o compromisso ambiental. Constitui, portanto, um plano de ação, que tem por objetivo colocar em prática programas para frear o processo de degradação ambiental e transformar em realidade os princípios da Declaração do Rio. Esses programas estão subdivididos em capítulos que tratam de problemas como: atmosfera, recursos da terra, agricultura sustentável, desertificação, florestas, biotecnologia, mudanças climáticas, oceanos, meio ambiente marinho, água potável, resíduos sólidos, resíduos tóxicos, rejeitos perigosos, entre outros.

Antes das discussões em torno da sustentabilidade ganharem terreno, já existia, de certo modo, uma “consciência da necessidade de impor limites claros às formas de uso do meio ambiente no Brasil, para evitar problemas ambientais, estabelecendo restrições ambientais para o uso humano” (OLIVA; MUHRINGER, 2001, p. 72).

2.2.3 Legislação Ambiental Brasileira

A partir do segundo império, foram criadas algumas leis que restringiam certos tipos de uso dos recursos naturais na cidade do Rio de Janeiro, mas foi em meados do século XX que a legislação brasileira começou a incorporar leis mais amplas que buscavam regular em todo o território nacional o uso do meio ambiente.

Nesse sentido, até a promulgação da Lei 6.938, de 31/01/1981 que “dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a peça legal mais importante, pelo seu caráter abrangente era o Código Florestal, cuja versão em vigor foi instituída em 15/09/1965, tendo sofrido algumas alterações após a promulgação da Constituição Federal de 1988” (OLIVA; MUHRINGER, 2001, p. 72).

A Lei destacada acima Brasil (1981) define que o poluidor é obrigado a indenizar danos ambientais que causar, independentemente da culpa, sendo que o Ministério Público pode propor ações de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente, impondo ao poluidor a obrigação de recuperar os prejuízos causados.

Esta referida lei criou os Estudos e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental, EIA/RIMA, regulamentados em 1986 pela Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1986). O EIA/RIMA deve ser feito antes da implantação de atividade econômica que afete significativamente o meio ambiente devendo detalhar os impactos positivos e negativos que possam ocorrer por causa das obras ou após a instalação do empreendimento, mostrando ainda como evitar impactos negativos. Vale frisar, que se não for aprovado, o empreendimento não pode ser implantado.

A Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000, altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, citada anteriormente, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins

e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, acrescida de normatizações específicas, ao classificar as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, por exemplo, serviços de utilidade: tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos; disposição de resíduos especiais, tais como, de agroquímicos e suas embalagens; usadas e de serviço de saúde e similares; destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos (OLIVA; MUHRINGER, 2001).

Já a Constituição Federal de 1988 significou um avanço no estabelecimento de limites aos modelos de desenvolvimento que atuam desregradamente no meio ambiente, assim foi um marco ao definir o meio ambiente como um bem comum de toda a população e atribuiu ao Estado e à sociedade novas responsabilidades, no sentido de proteger os ambientes de usos inaceitáveis.

O artigo 225 encabeça as disposições sobre o meio ambiente:

todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (CONSTITUIÇÃO FEDERAL DO BRASIL, 1988, título VIII, capítulo VI).

Em sete incisos do parágrafo 1º, o texto diz como se pode assegurar a efetividade desse direito, há menção à necessidade de preservar a diversidade do patrimônio genético nacional, de definir os espaços territoriais a serem protegidos, de elaborar estudos de impacto ambiental para a instalação de certas atividades, assim como a pontos que regem o transporte e comercialização de substâncias perigosas, educação ambiental e animais ameaçados de extinção (OLIVA; MUHRINGER, 2001, p. 73).

Leite (2001) ressalta que a inserção de um capítulo que trata especificamente das questões ambientais na Constituição Federal é reflexo de uma série de compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, em decorrência de problemas ambientais emergentes e

pressões populares, que se iniciaram a partir da década de 70, com a organização da sociedade civil brasileira.

Torna-se pertinente citar a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais ou Lei da Natureza (BRASIL, 2004), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Essa lei apresenta muitas inovações no que diz respeito à legislação ambiental brasileira, sobretudo pelo fato que as condutas e atividades consideradas prejudiciais ao ambiente passam a ser punidas civil, administrativa e criminalmente, isso significa que o infrator, além de ser obrigado a promover a recuperação pelo dano causado, responde ao pagamento de multas e ao processo criminal.

O decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999 (BRASIL, 2004), dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. O Art. 1º define que toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente é considerada infração administrativa ambiental e será punida com as sanções do presente diploma legal, sem prejuízo da aplicação de outras penalidades previstas na legislação. Já o art. 41 regulamenta os danos causados pela poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, sendo multado quem lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

Oliva e Muhringer (2001, p. 73), salientam que “o Brasil possui boas leis ambientais, entretanto, as relações entre a legislação e seus efeitos reais é inevitavelmente muito complexa”, pois a efetividade das leis é sempre muito relativa, e no caso da legislação

ambiental isso não é diferente da regra geral, principalmente devido a alguns agravantes, tais como: a maioria da legislação sobre o meio ambiente é recente, logo, pouco conhecida pelo cidadão comum, o que dificulta a cobrança da sociedade; e também, nada precisa de mais detalhamento em relação a cada lugar geográfico do que uma legislação ambiental, isso porque algumas decisões de caráter genérico de proteção ambiental podem ser absolutamente inócuas em certos lugares.

Somadas a essas duas características, tem-se outras dificuldades ligadas à estrutura e funcionamento do Estado brasileiro em todos os níveis, e mesmo uma certa indiferença das forças políticas quanto à necessidade das restrições de uso do meio ambiente, em função disso, além do necessário exame crítico da qualidade dessa legislação, pode-se afirmar que a maior parte dessa legislação não é cumprida de maneira adequada. Assim sendo, “conhecer e saber avaliar essa legislação levando em conta a situação real de cada recorte do meio ambiente, é uma condição imprescindível para a cidadania” (OLIVA; MUHRINGER, 2001, p. 74).

Como pode-se perceber, no Brasil a temática ambiental ainda é recente. Somente em 1969, período este em que assumiu o governo brasileiro o general Emílio Garrastazu Médici, as questões sobre o meio ambiente começaram a ser vislumbradas. Antes, o desenvolvimento era caracterizado pelo crescimento econômico a qualquer custo, mesmo de forma predatória.

Percebe-se isso na seguinte argumentação (ZUCCA; MAICON, *apud* ANDRADE, 2001, p. 48):

convidavam-se as indústrias poluidoras estrangeiras a transferirem-se para o Brasil, que possuía um grande espaço para ser poluído, onde não haveria exigências de equipamentos antipoluentes. Os possíveis danos ao meio ambiente poderiam ser resolvidos mais tarde, oportunamente.

A posição oficial do governo brasileiro, apresentada na Conferência de Estocolmo, em 1972, foi de uma postura desenvolvimentista, alegando que a preocupação com a proteção

ambiental foi inventada pelos países desenvolvidos, com o propósito de frear a expansão do parque industrial dos países em desenvolvimento, impedindo o seu crescimento.

“Após os efeitos negativos da repercussão da posição oficial do governo brasileiro na Conferência de Estocolmo, o presidente Geisel criou, em 1973, a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), sendo esta vinculada ao Ministério do Interior” (MONTEIRO, *apud* ANDRADE, 2001, p. 49). Tinha duas linhas de ação: conservação do meio ambiente, no que diz respeito à racionalidade do uso dos recursos naturais e preservação, no sentido da intocabilidade. Tinha como objetivo cumprir normas de instituições internacionais, atendendo às suas exigências para liberar empréstimos destinados às grandes obras públicas (VIOLA, *apud* ANDRADE, 2001). No entanto, apesar de ter sido criada para ser uma agência de controle da poluição, estabeleceu programas de estações ecológicas e deixou as bases das leis ambientais.

Outras agências estaduais de meio ambiente foram sendo criadas na região Sul-Sudeste, como por exemplo, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), com “o objetivo de cuidar das questões vinculadas aos problemas de excesso de poluição industrial. Só a partir do início dos anos 80 é que estas agências começaram a atuar efetivamente em termos de licenciamento ambiental” (VIOLA, *apud* ANDRADE, 2001, p. 49).

Em termos políticos, embora a questão ambiental ainda fosse tratada de forma pontual, um fato importante ocorrido em 1975 foi a introdução da temática ambiental no II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), abordando três linhas de ação: política ambiental na área urbana e definição de áreas críticas de poluição; política de preservação de recursos naturais e; política de proteção à saúde humana. “Devido à definição de áreas críticas de poluição, pelo II PND, é que a aprovação de projetos industriais ficou condicionada à observância de normas antipoluidoras” (MAIMON, *apud* ANDRADE, 2001, p. 50).

O autor ainda complementa ao frisar um fato importante que veio auxiliar na minimização dos problemas ambientais brasileiros, que foi a adoção de uma nova postura política por parte do Banco Mundial, estabelecendo que a partir de 1988, a pré-condição para financiar obras em países em desenvolvimento era a apresentação de estudos de impactos ambientais (EIA's). No Brasil esta exigência foi sentida mais no setor elétrico e na mineração.

Assim sendo, novas práticas tecnológicas-ambientais podem propiciar uma interação positiva entre empresa/natureza/meio social, onde os resíduos podem se transformar em novas oportunidades de negócio, no lugar de serem tratados como dejetos poluidores.

2.2.4 Enfoque Sistêmico da Gestão Ambiental

Um dos grandes problemas com que se defrontam as organizações é que a visão que a maioria tem delas mesmas é extremamente segmentada, setorizada ou atomística, isso leva a conflitos operacionais que minimizam o resultado dos esforços, assim “a organização deve adotar uma visão sistêmica, global, abrangente e holística, que possibilita visualizar as relações de causa e efeito, o início, o meio e o fim, ou seja, as inter-relações entre recursos captados e valores por ela obtidos” (ANDRADE *et al.*, 2002, p. 90). Considera, ainda, que a adoção do enfoque sistêmico permite que a organização analise o meio ambiente definindo o cenário provável, de longo prazo, a partir do qual, objetivos institucionais e respectivas estratégias para atingi-los são delineados, assim criam-se condições para estabelecer a configuração organizacional, os recursos humanos e demais recursos necessários ao alcance dos objetivos estratégicos.

Continua o autor, enfatizando que na abordagem sistêmica, o foco da atenção se transfere da análise da interação das partes para o todo, contrariamente ao pensamento pré-sistêmico, no qual o método analítico procurava chegar à compreensão do todo a partir do estudo independente das partes. No método analítico, o comportamento de um todo não é interpretado em face de sua inserção em um contexto mais amplo que é o sistema maior do qual faz parte.

Nesse sentido, a organização deve ser visualizada como um conjunto de partes em constante interação, constituindo-se em um todo orientado para determinados fins, em permanente relação de interdependência com o ambiente externo. A adoção do enfoque sistêmico, encarando a instituição como um macrossistema aberto que interage com o meio ambiente, pode ser entendida como um processo que procura converter recursos em produtos, bens e serviços, em consonância com seu modelo de gestão.

O enfoque sistêmico possibilita uma visão macroscópica da organização que é o ponto de partida para a concepção do modelo de gestão ambiental, o qual permitiria a organização responder eficazmente à nova realidade de concorrência acirrada e de expectativas dos clientes em mutação. Essa macrovisão permite visualizar a organização como um macrossistema que converte diversas entradas de recursos em saídas de produtos e serviços que ela fornece para o mercado.

É através da construção da realidade, por parte da organização, que os parâmetros e desafios do mercado adquirem significados e estruturam decisões e ações, que serão favoráveis ou não, recompensadoras ou prejudiciais, conforme o nível de ajustamento dessa construção aos limites e à ação seletiva do meio ambiente.

A preocupação com a gestão ambiental e a preservação do sistema natural e seus recursos alcança, recentemente, “os níveis decisivos na política e na economia, incorporando-se em forma de programas de partidos políticos, governos e organizações internacionais,

sendo que esta preocupação pelo meio ambiente transcende ao local propriamente dito para projetar-se como problema global” (PHILIPPI, 2001, p. 299).

Isso denota o risco de que a expansão econômica descontrolada afeta a base natural sobre a qual se sustenta a estrutura social, colocando em perigo as possibilidades de desenvolvimento a médio e longo prazo, bem como as gerações futuras.

Nesse sentido, observou-se a necessidade de estimular ações concretas com o objetivo de conter as causas estruturais da questão ambiental, envolvendo um padrão muito mais drástico de modificação de mentalidades, valores e atitudes, além da criação de suportes institucionais adequados para a viabilização de políticas preventivas, integradas e participativas.

Este processo implicou modificações significativas nas relações socioeconômicas e socioambientais, caracterizando o ecodesenvolvimento ou desenvolvimento sustentável. Sachs (1993, p. 75) define “ecodesenvolvimento como um estilo de desenvolvimento, orientado para o atendimento às necessidades básicas e para a promoção da autonomia, integrando a problemática ambiental por meio de pesquisas científicas e do saber popular tradicional.”

O principal fator motivacional para as empresas mudarem sua ‘percepção’ a respeito de resíduos é a busca da sustentabilidade do negócio (LERÍPIO, 2001). Nesse aspecto, a expressão ‘sustentabilidade’ é fundamentada na abordagem de Sachs (1993) ao afirmar que o desenvolvimento sustentável significa extrair da natureza os recursos necessários para o desenvolvimento econômico sem comprometer os mesmos para a geração atual e as gerações futuras, para tal torna-se fundamental ao planejar o desenvolvimento, a correlação simultânea entre cinco dimensões de sustentabilidade, discriminadas subseqüentemente.

A sustentabilidade social refere-se à construção de uma civilização do ‘ser’ onde haja maior equidade na distribuição de renda, o ‘ter’, deve-se consolidar um processo de

desenvolvimento baseado no crescimento orientado pela visão da boa sociedade, considerando as necessidades materiais e não-materiais, isto é, o estabelecimento de um processo de desenvolvimento que conduza a um padrão estável de crescimento, no qual se possa obter uma distribuição mais eqüitativa de renda e dos ativos, assegurando uma melhoria dos direitos das grandes massas da população e uma redução das atuais diferenças entre os níveis de vida daqueles que têm e daqueles que não têm. Lerípio (2001, p. 20) afirma que “o negócio pode ser mantido ao longo do tempo, sem restrições ou escassez de insumos e matérias-primas.”

Já a sustentabilidade econômica, torna-se possível graças ao fluxo constante de investimentos públicos e privados, além da alocação e do manejo eficientes dos recursos naturais. Os negócios devem proporcionar geração de emprego e renda, observando mais os termos macrossociais e não simplesmente lucratividade microempresarial. Lerípio (2001, p. 19) lança a premissa básica para a face econômica da sustentabilidade: “os negócios têm que ser lucrativos.”

A sustentabilidade espacial pode ser obtida com uma melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas. Dois aspectos em especial podem ser vistos com a excessiva concentração da população em áreas metropolitanas, e a destruição dos frágeis ecossistemas destas regiões. Daí a necessidade de se buscar uma configuração rural-urbana mais equilibrada, e de se estabelecer uma rede de reservas da biosfera para proteger a diversidade biológica e, ao mesmo tempo, ajudar a população local a viver melhor. O autor citado acima teoriza que “o negócio tem que utilizar racionalmente os recursos naturais existentes e disponíveis.”

Entretanto, a sustentabilidade cultural, que, conforme Sachs (1993, p. 78), “é a dimensão mais difícil de ser concretizada, na medida em que implica o processo de

desenvolvimento a procura de raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas agrícolas integrados de produção.”

Em outras palavras, o desenvolvimento sustentável deve ser ancorado numa pluralidade de soluções locais, adaptadas a cada ecossistema, a cada cultura e, inclusive, soluções sistêmicas de âmbito local, utilizando-se o ecossistema como um paradigma dos sistemas de produção elaborados pelo homem e aplicando o conhecimento tradicional das comunidades. Assim sendo, “os negócios têm que ser, entre outras coisas, independentes de tecnologias de produção importadas e de monopólios de fornecimento.” (LERÍPIO, 2001, p. 20).

E, para finalizar, a sustentabilidade ecológica: envolve a intensificação do uso dos recursos dos vários ecossistemas, consumo limitado de combustíveis fósseis ou outros recursos esgotáveis substituindo-os por outros renováveis e ambientalmente inofensivos, reciclagem de energia e de recursos, reduzindo com isso o volume de poluição, maiores esforços em pesquisa de tecnologias limpas para uso eficiente dos recursos, capazes de gerar um nível mínimo de dejetos e de alcançar um máximo de eficiência em termos de recursos utilizados, o estímulo à agricultura biológica e aos sistemas de agro-silvicultura, assim como a definição adequada de regras para proteção ambiental. Lerípio (2001, p. 19) acrescenta que “o negócio tem que estar inserido de forma equilibrada no ecossistema.”

Uma abordagem aplicada ao negócio, adaptado pelo autor acima citado das dimensões propostas por Sachs (1993, p. 80), proporia a seguinte premissa: “o negócio tem que ser gerador de emprego e renda, bem como proporcionar a melhoria da qualidade de vida da comunidade.”

Nesse contexto, apresenta-se a seguir essas dimensões caracterizadas de forma pertinente na figura 3:

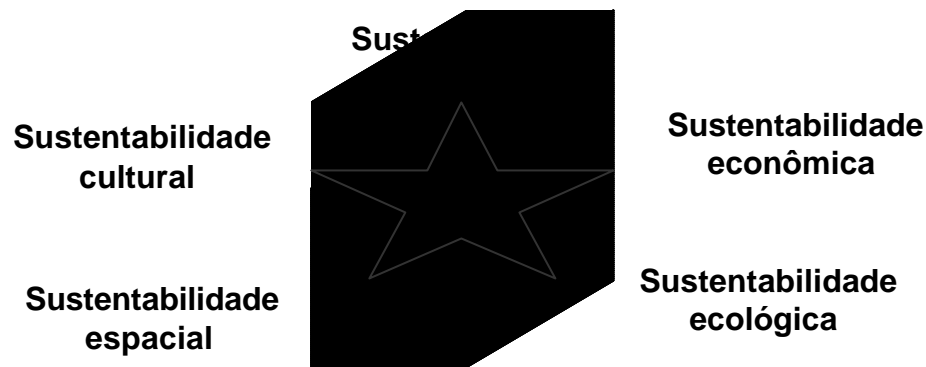


Figura 3: As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável
Fonte: Sachs, 1993.

Sustentabilidade é um relacionamento entre sistemas econômicos e sistemas ecológicos maiores e também dinâmicos, embora de mudança mais lenta, em que:

a) a vida humana pode continuar indefinidamente; b) os indivíduos podem prosperar; c) as culturas humanas podem desenvolver-se; mas em que d) os resultados das atividades humanas obedecem a limites para não destruir a diversidade, a complexidade e a função do sistema ecológico de apoio à vida (SACHS, 1993, p. 24).

A inquietação da juventude, a persistência da miséria, a agressão ao meio ambiente, a frustração do Terceiro Mundo que começa a se perguntar se o próprio conceito de desenvolvimento não deveria ser substituído pelo da liberação, voltado para a justiça social e criação de um homem novo, são questionamentos de valores por uma sociedade à procura de novos referenciais ideológicos (SACHS, 1986).

Adotar ações preventivas à degradação ambiental depende de uma motivação oriunda da consciência elevada da preservação da espécie e da própria vida, pois a geração futura não participa das discussões hoje. Esse autor considera que a tomada de consciência dos problemas ambientais aparece simultaneamente como uma das causas e como um sintoma deste novo estado de espírito, onde se questiona a justificação do crescimento. Não é propriamente o crescimento que se deveria questionar, mas o seu caráter selvagem, já que pode haver desenvolvimento caracterizados pela taxa de expansão, pela gestão dos recursos e do meio ambiente e por utilização social equitativa do produto, e de outro lado, um não-

crescimento que nem por isso deixa de desperdiçar recursos afetados a produções socialmente não prioritários e de saquear a natureza e o meio ambiente.

O conceito de desenvolvimento transformado em sinônimo de crescimento econômico, reduz sociedades diversificadas e historicamente ricas ao rótulo de sub-desenvolvidas. Essas sociedades para atingir o estágio de desenvolvidas, deveriam trilhar o caminho do crescimento econômico, mesmo que isto significasse profundas injustiças sociais e irreversíveis alterações ambientais (MERICO, 1996).

Para que haja um desenvolvimento global sustentável é necessário que os mais ricos adotem estilos de vida compatíveis com os recursos ecológicos do planeta, além disso, o rápido aumento populacional pode intensificar a pressão sobre os recursos e retardar qualquer elevação dos padrões de vida, portanto “só se pode buscar o desenvolvimento sustentável se o tamanho e o aumento da população estiverem em harmonia com o potencial produtivo do ecossistema” (PHILIPPI, 2001, p. 305).

Afinal, o desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras.

Nesta ótica, Moura (2000) argumenta que o crescimento econômico somente pode ser feito na perspectiva de desenvolvimento sustentável, onde a idéia é manter indefinidamente a disponibilidade de um determinado recurso, usado por esta geração e pelas gerações futuras, considerando-se principalmente o valor de uso (preço dos recursos naturais) e o valor de opção (preservação do bem ambiental para uso no futuro).

Desse modo, a sustentabilidade envolve a manutenção dos estoques da natureza, ou a garantia de sua reposição por processos naturais ou artificiais, observando-se com cuidado a capacidade regenerativa da natureza. O conceito de sustentabilidade então, estará atrelado ao

uso racional dos recursos, evitando-se desperdícios e adotando-se processos de recuperação e reciclagem. A sustentabilidade poderá ser buscada através do desenvolvimento de novas tecnologias, procurando-se substitutos mais eficientes para os materiais esgotáveis.

Adaptar-se aos preceitos da sustentabilidade, é um passo essencial e um processo de longo prazo. Faz-se necessário então, que as organizações dêem à questão um enfoque criativo, apoiando-se em medidas, instrumentos, incentivos e pressões suficientes que podem levar as estratégias corporativas em direção a sustentabilidade.

2.2.5 Gestão Ambiental nas Organizações

Donnaire (1995), define gestão ambiental como o conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente.

Já Backer (*apud* DONNAIRE, 1995) apresenta uma definição mais abrangente, a qual consiste na administração do uso dos recursos ambientais, por meio de ações ou medidas econômicas, investimentos e providências institucionais e jurídicas, com a finalidade de manter ou recuperar a qualidade dos recursos e o desenvolvimento social.

A gestão é, acima de tudo, “um conceito, uma concepção de como deve ser feita a administração de um sistema, de tal forma que fique assegurado um funcionamento adequado, o seu melhor rendimento, mas também sua perenidade e seu desenvolvimento” (ROSA; PHILIPPI, 2001, p. 255).

De acordo com Andrade *et al.* (2002), a gestão ambiental é uma força exógena à organização que vem provocando a necessidade de mudança por parte das organizações,

visando a sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo. Já as forças endógenas provêm do ambiente, como produção de novas tecnologias, as mudanças em valores da sociedade e novas oportunidades ou limitações do próprio ambiente. Essas forças externas criam a necessidade de mudança organizacional interna, com vistas a produzir de forma ambientalmente eficaz, sem causar danos nocivos ao meio ambiente.

O instrumento para se alcançar a Qualidade Ambiental é a Gestão Ambiental, sendo definida ainda por Donnaire (*apud* LERÍPIO, 2001, p. 13) como:

o conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. O ciclo de atuação da Gestão Ambiental deve cobrir desde a fase de concepção do projeto até a eliminação efetiva dos resíduos gerados pelo empreendimento.

A preocupação com os problemas ambientais conduz à necessidade de estudos das possibilidades existentes para resolvê-los e determina que um conteúdo teórico venha a alicerçar um modelo de ação viável. Nesse contexto, para que os requisitos estratégicos propostos no estudo possam fluir de ideias para ações, são necessárias vivências produtivas, com intuito de resolver ou ao menos atenuar o problema humano-ambiental, com propósitos conscientes e ações bem direcionadas, tendo em vista que as organizações, cada vez mais, são pressionadas no sentido de garantir que seus processos produtivos gerem o mínimo impacto na saúde e no meio ambiente.

As ações voltadas para a melhoria do desempenho ambiental de uma organização podem ser enquadradas em uma classificação denominada 3R (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), cada R podendo ser definido da seguinte forma: Reduzir - minimizar o uso de insumos provenientes de fontes não-renováveis ou materiais perigosos, que causem impacto negativo ao meio ambiente na extração ou manejo. Incluem-se as ações de redução de água e energia elétrica. Reutilizar - reaproveitar as saídas do processo (resíduos, efluentes, emissões) usando-as como entradas em outras fases do processo ou fornecendo para outras empresas que as

utilizem como insumos sem a necessidade de reprocessamento. Reciclar - reaproveitamento de materiais, ou partes de produtos ao final da vida útil, através de reprocessamento (BRANDALISE, 2001).

A importância da consideração da variável ambiental na gestão organizacional torna-se incontestável quando se considera que a única fonte de recursos é o meio ambiente, e o único depositário para as saídas indesejáveis dos processos produtivos (resíduos) é este mesmo meio ambiente.

Portanto, deve-se ter sempre em mente que o impacto pode ser duplo, isto é, nas entradas do processo, pela utilização de energia e materiais que estão em vias de exaustão ou cujo processo de extração degrada o meio ambiente; e nas saídas do processo, que causam impacto ambiental por poluir ou causar modificações diversas no meio ambiente.

Segundo Harrington (1993), a hierarquização dos processos serve para mostrar a necessidade de definir claramente a situação problema e determinar o grau de relação com os demais processos e suas fronteiras, demonstrado na figura 4, abaixo:

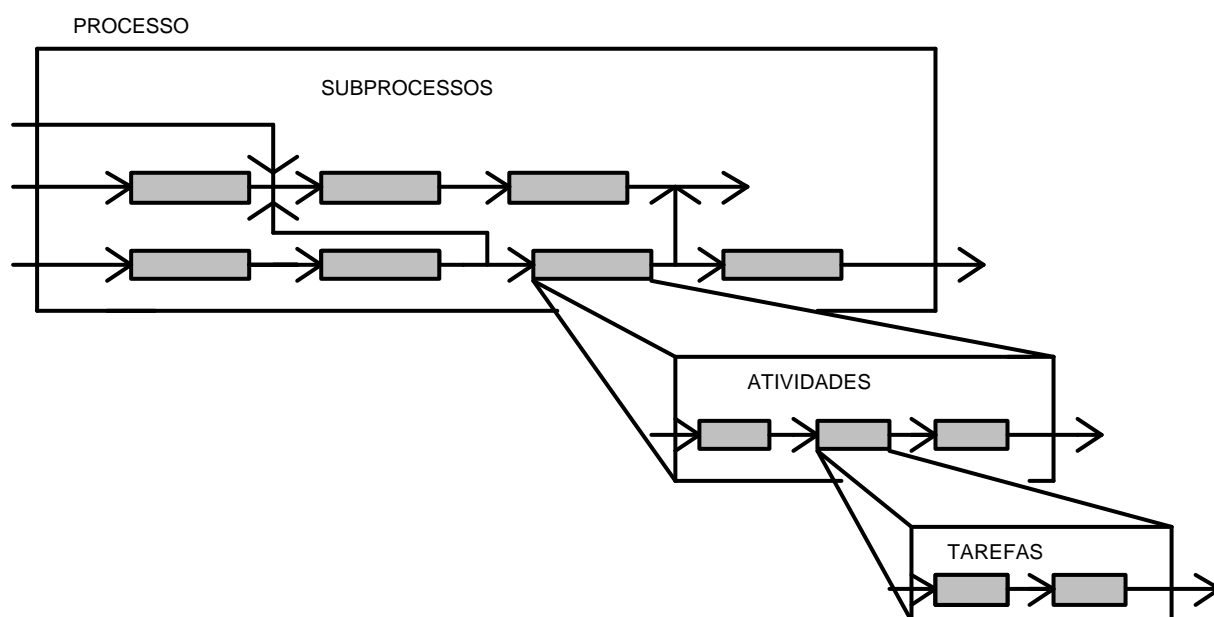


Figura 4: Hierarquia dos processos
Fonte: Harrington, 1993, p. 33.

Pode-se notar, através da visualização da figura 4, que o processo constitui-se de um grupo de atividades inter-relacionadas e caracterizadas por um conjunto de entradas específicas e existe em uma unidade da organização, ou ultrapassa seus limites departamentais.

Sob o enfoque dos macroprocessos, os processos são o conjunto de atividades-chave necessárias para administrar e/ou operar uma organização. Sua operação tem impacto significativo nas demais funções.

Dependendo da complexidade, o processo é dividido em subprocessos, divisões do macroprocesso com objetivos específicos, organizados seguindo linhas funcionais; recebem entradas e geram suas saídas em um único departamento, podendo ser divididos nas diversas atividades que os compõem. Em um nível mais detalhado, estas atividades dividem-se em tarefas.

Nesse contexto, o modelo é simples, com uma entrada e uma saída. A este sistema acoplou-se um segundo, em que a saída do primeiro deles é a entrada do outro item, assim pode-se analisar o processo de forma sistêmica, integral e interdisciplinar no tocante à problemática ambiental, bem como uma progressão em profundidade e complexidade no tratamento dessas questões inerentes ao foco de análise.

O modelo idealizado é apenas um caminho a ser trilhado, enfatizando os efeitos com as causas da poluição e destas com as tentativas de solução dos impactos ambientais, através de estratégias específicas, como pode ser visualizado na figura 5, exposta a seguir.

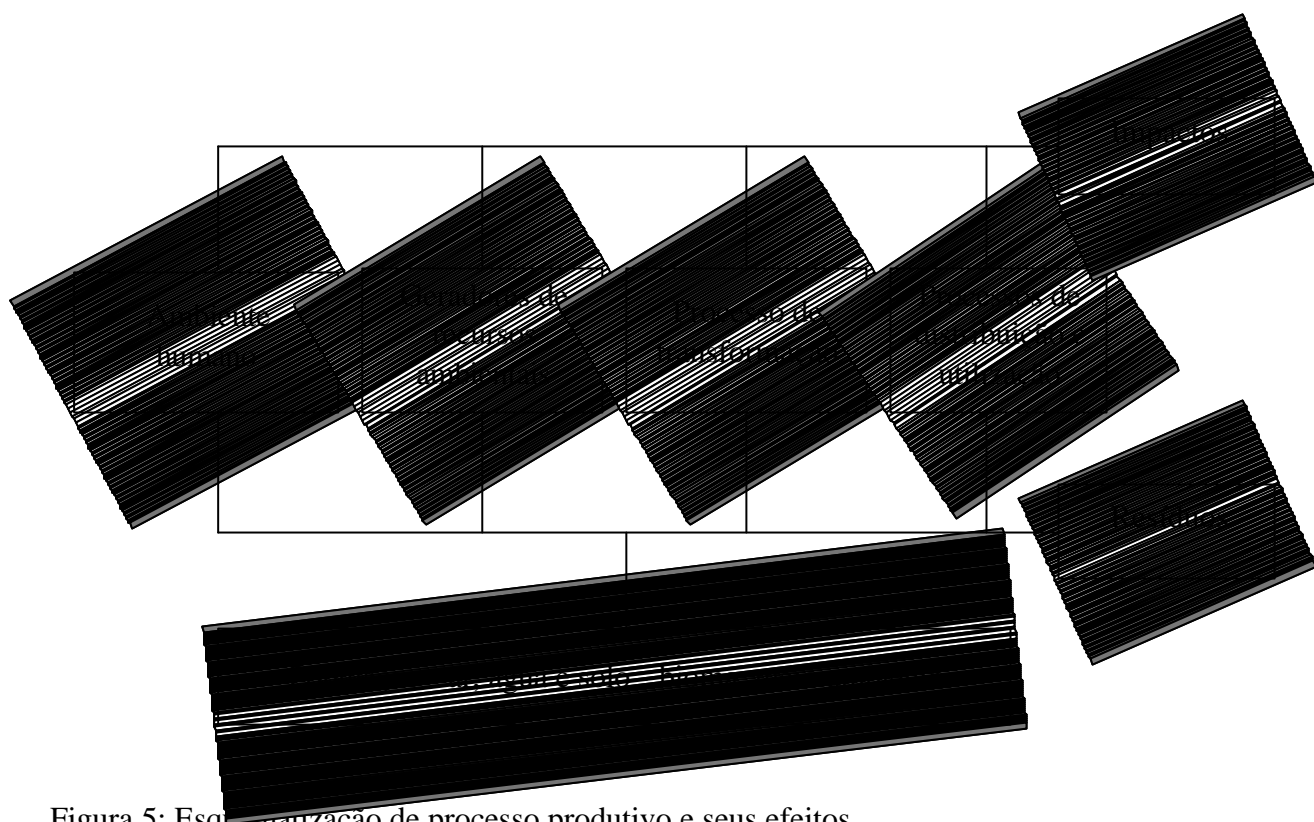


Figura 5: Esquemática de processo produtivo e seus efeitos

Fonte: Adaptado de Hennig, 2000, p. 401.

Como demonstrado na figura 5, o primeiro sistema parte tanto das dimensões físico-químicas do mundo, quanto humanas, formando o ambiente humano, em seguida considera-se os geradores de recursos naturais, de onde surgem os produtos de elaboração e consumo que deixam resíduos que constituem os impactos ambientais, a incidirem sobre o ambiente humano. A representação gráfica do sistema permite verificar que o produto de saída (os resíduos-impactos ambientais) acaba por atuar sobre o ambiente humano (entrada do sistema) que o produziu. Já o segundo sistema parte da realidade dos impactos ambientais determinados pelos resíduos da produção-consumo no ambiente humano, estabelecendo uma relação entre os impactos causados pelos resíduos sobre o ambiente antrópico e natural.

Torna-se importante ressaltar que a utilização deste modelo, estruturado em dois sistemas, possibilita analisar melhor os processos críticos gerados dos resíduos sólidos, assim como determinar critérios para destinação dos resíduos sólidos mais impactantes. Em

complementação ao esquema evidenciado anteriormente, faz-se necessário demonstrar a figura 6 que caracteriza o processo de transformação de uma empresa:

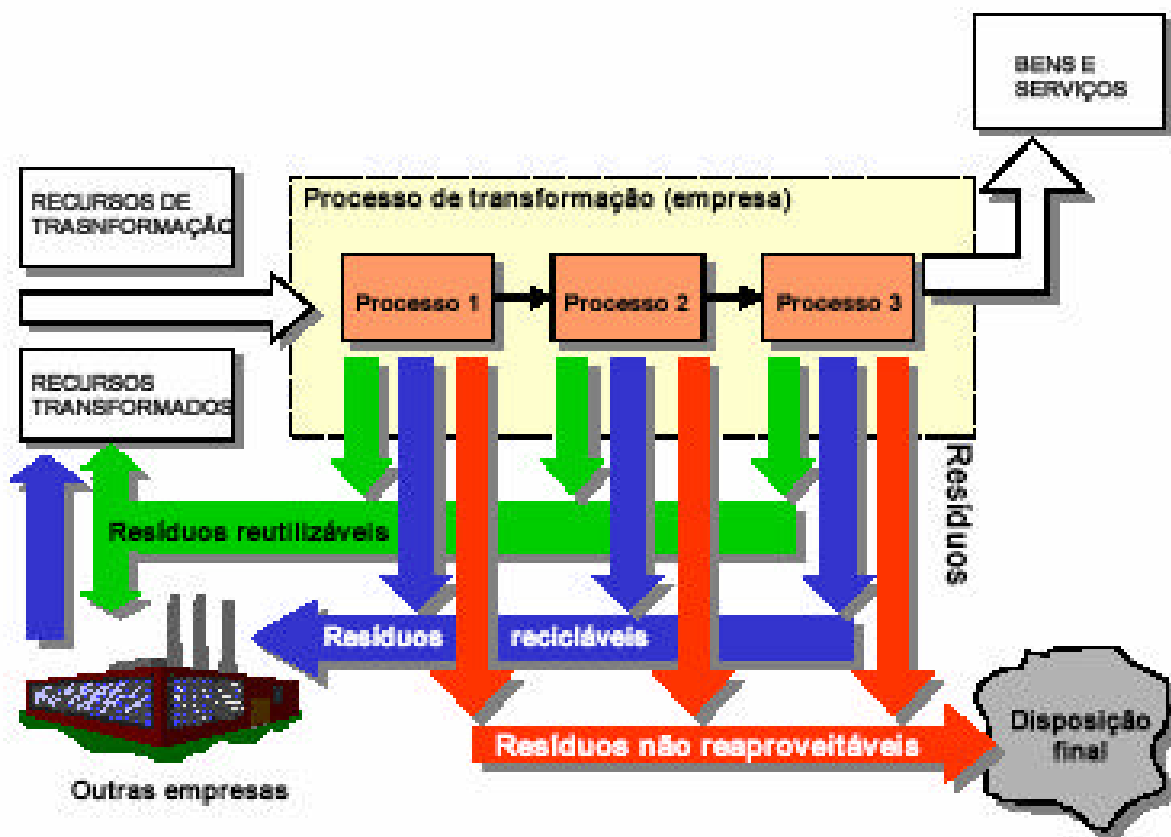


Figura 6: Modelo do processo de transformação
Fonte: Varvakis, 2001, p. 34.

A figura 6 evidencia a característica dos processos de geração de resíduos ao longo do processo, onde em cada etapa são gerados resíduos que são reutilizados, reciclados ou dispostos sem nenhuma forma de reaproveitamento.

Pode-se observar, portanto, os caminhos tomados pelos rejeitos após a geração em cada etapa do processo de transformação, que neste caso, está desmembrado em três etapas (processos 1 a 3). Os resíduos reutilizáveis podem ser novamente utilizados como recursos transformados na própria empresa ou em outras empresas. Já os resíduos recicláveis normalmente necessitam de outra empresa que realize a reciclagem, com alguma forma de

processamento. O material reciclado pode então ser reutilizado como insumo para outras empresas. O terceiro caminho a ser tomado é aquele dos dejetos não-reaproveitáveis, objeto desta pesquisa, que seguem para a disposição final.

O modelo mostra que a redução da geração de resíduos reduz uma série atividades do manejo de resíduos que representam custos e ineficiência do processo. Além dos gastos, tem-se os riscos associados aos lixos perigosos (químicos, biológicos, radioativos) encontrados nos laboratórios de análises clínicas.

2.3 Riscos Ambientais

O Meio Ambiente deve ser entendido como o espaço, dentro e fora do local de trabalho e o trabalhador é parte integrante desse meio. Os resíduos da produção ou serviços, sejam sólidos, líquidos ou gasosos, desde que não tenham um destino adequado, entram em contato com os elementos da natureza e prejudicam a qualidade do ar, do solo e das águas.

A qualidade de vida do ser humano afeta diretamente o seu desempenho no local de trabalho. Quanto melhor estiverem suas funções orgânicas, melhor será a sua resistência e menor será a fadiga e o estresse. Assim sendo, se o ser humano estiver debilitado organicamente, estará com uma maior propensão a cometer erros e a sofrer ou causar acidentes.

A identificação dos riscos ambientais existentes permite mapear a situação em que se encontra a organização em relação a existência de riscos ambientais para, então, poder-se avaliar o nível de exposição de cada risco. Os riscos ambientais são classificados em 5 (cinco)

grupos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidente, como a Figura 7 expõe a seguir:

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	ERGONÔMICOS	ACIDENTE
Ruídos	Poeira	Vírus	Esforços físicos intensos	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações	Névoa	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Iluminação inadequada
Frio	Neblina	Fungos	Controle rígido de produtividade	Eletricidade
Calor	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Vapores	Bacilos	Jornada de trabalho prolongada	Armazenamento inadequado
Umidade	Substâncias, compostos ou produtos químicos		Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para ocorrência de acidente

Figura 7: Demonstrativo dos grupos de riscos

Fonte: Berwick *et al.*, 1994.

Com intuito de explicitar a figura 7, exposta acima, argumenta-se, a seguir, os tipos de riscos ambientais existentes de forma geral, enfatizando-se os aspectos relevantes de cada grupo de risco.

Os riscos físicos são fenômenos que provocam danos ao corpo humano, sem alterar sua constituição. Nesta categoria estão incluídos: ruído, vibrações, calor, frio, radiações, umidade, entre outros.

Entende-se por ruído um barulho ou som indesejável freqüentemente produzido por máquinas, equipamentos ou processos, cujos efeitos nos organismos são distúrbios

gastrointestinais, irritabilidade, vertigens, nervosismo, aceleração do pulso, elevação da pressão arterial, contração dos vasos sangüíneos e músculos, surdês e impotência sexual.

Berwick et al. (1994) ressalta que as vibrações são oscilações, balanços, tremores, movimentos vibratórios e trepidações produzidas por máquinas e equipamentos motorizados quando em funcionamento. Com exposições, por tempo prolongado, as vibrações podem produzir danos físicos nos organismos, tais como, alterações musculares, ósseas, problemas nervosos, patologias ortopédicas, problemas em articulações, enjôo e náusea.

O autor citado, acima, frisa que em diversas situações, no campo das atividades humanas o trabalhador fica exposto a condições extremas de temperatura, isto é, sujeito a calor ou frio intenso. Os efeitos do calor são: insolação, câibras e, em alguns casos, problemas com o cristalino de globo ocular (catarata). Convém ressaltar, que os fatores comentados geralmente aparecem devido à exposição excessiva ao calor. Os casos que se destacam pela ação do frio são: queimaduras, gripes, inflamações das amídalas, resfriados, pneumonia, alergias respiratórias e problemas circulatórios.

As radiações são identificadas como espécie de energia (luz e calor, emitido sob a forma de ondas eletromagnéticas). Dividem-se em duas: radiações não ionizantes e radiações ionizantes. As radiações não ionizantes, são ondas eletromagnéticas que se apresentam na forma de raios infravermelhos ultravioletas, microondas e laser. Os riscos à saúde, mais freqüente são conjuntivite, cataratas, lesões na retina. As radiações ionizantes são ondas eletromagnéticas do tipo Alfa, Beta, Gama, Raio X e não podem ser detectadas pelo ser humano, mesmo quando atravessam o corpo. Podem ser encontradas em clínicas de radiologia, hospitais e laboratórios de pesquisas. A exposição a essas radiações pode resultar em: queda de cabelos, lesões na córnea e cristalino, perda da imunidade biológica, câncer e mutações genéticas a longo prazo (BERWICK *et al.*, 1994).

Os riscos químicos são produzidos por produtos ou resíduos químicos, manipulados ou não pelo trabalhador e que podem alterar sua constituição. A maior parte destas substâncias possui características tóxicas constituindo em ameaça a vida do trabalhador e podem ser encontradas sob os estados físicos da matéria: sólido, líquido e gasoso. Esses riscos se apresentam nos seguintes agentes ambientais: na poeira, neblina, fumos, fumaças e vapores. Os diversos agentes químicos presentes no ambiente do trabalho podem entrar em contato com o organismo humano através da inalação, ingestão ou contato com a pele. Para evitar contaminação deve-se adotar o uso de equipamentos obrigatórios.

Os riscos biológicos são caracterizados pela presença de microorganismos invisíveis a olho nu presentes no ambiente de trabalho, capazes de causar doenças, deterioração de produtos alimentícios, de madeira, de couro, mau cheiro, interrupção de processos industriais. Devido à grande facilidade de reprodução, além de contar com diversos mecanismos para transmissão ou contaminação, oferecem riscos às pessoas, ambientes e animais. Estão sujeitos aos agentes biológicos os trabalhadores de hospitais, laboratórios, curtumes, tratamento de água e esgoto, açougues, frigoríficos, coleta de lixo, entre outros.

Já os riscos ergonômicos são aqueles que impedem a adaptação do homem à máquina ou ao ambiente. O estudo dos agentes ergonômicos visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores.

As condições de trabalho relacionadas com a ergonomia, segundo Berwick *et al.* (1994) incluem aspectos ligados ao levantamento, transporte e descarga de pesos, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. Pode-se salientar, alguns agentes ergonômicos: esforço físico intensivo, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, monotonia e repetitividade. Os locais de trabalho que não consideram os principais ergonômicos em seus

projetos, são propensos a ocorrência de erro e acidentes, diminuindo a eficiência e a produtividade.

Os riscos de acidentes são caracterizados pela presença ou contato do homem com máquinas, objetos escoriantes, cortantes, abrasivos, perfurante, explosivos, inflamáveis, eletricidade e piso escorregadio. Os principais agentes de acidentes são: arranjo físico inadequado, ferramentas impróprias, máquinas ou equipamentos com defeitos ou sem manutenção, contato com rede energizada, transportes e movimentação de materiais.

Vale frisar, que os riscos ambientais presentes em resíduos sólidos, foco desse estudo, são principalmente os químicos, os biológicos e os de acidente.

2.4 Resíduos Sólidos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10004 (1987, p. 1), define resíduos sólidos como:

resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Incluem-se os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos, instalações de controle de poluição e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto, ou exijam soluções técnicas economicamente inviáveis.

A problemática do lixo gerado no meio urbano abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção, assim como o conceito de inesgotabilidade e os reflexos da poluição do meio ambiente.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, no art. 1º da Resolução nº 6, de 19 de setembro de 1991 (CONAMA, 2004), caracteriza resíduos sólidos como sobras, nos estados

sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades de origem hospitalar, incluindo também os líquidos. O resíduo sólido infectante apresenta risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos. Mas o resíduo sólido comum não apresenta risco à saúde pública e ao meio ambiente, como pode ser observado, na sequência, sobre a classificação, a legislação e o gerenciamento de resíduos sólidos.

2.4.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são classificados em dois grupos: perigosos e não-perigosos, sendo ainda este último subdividido em inerte e não-inerte.

- a) Resíduos Classe I: denominados perigosos são os resíduos sólidos ou a mistura deles que, devido a suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ou contaminantes), podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para um acréscimo da mortalidade ou a incidência de doenças ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente se manuseados ou dispostos de forma equivocada;
- b) Resíduos Classe II: denominados não-perigosos são os resíduos sólidos ou a mistura deles que não apresentam riscos ao ser humano e ao meio ambiente;
 - Resíduos Classe II A: denominados de inertes são os resíduos sólidos ou a mistura deles que, submetidos a testes de solubilização, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas excetuando-se os padrões: aspecto, cor, turbidez e sabor;
 - Resíduos Classe II B: não inertes são os resíduos sólidos ou a mistura deles que não se enquadram na Classe I (perigosos) ou na Classe II A (inertes),

podem ter propriedades, tais como, combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água.

Pode-se visualizar, na figura 8, abaixo, a classificação dos resíduos sólidos quanto ao risco à saúde pública e ao meio ambiente:

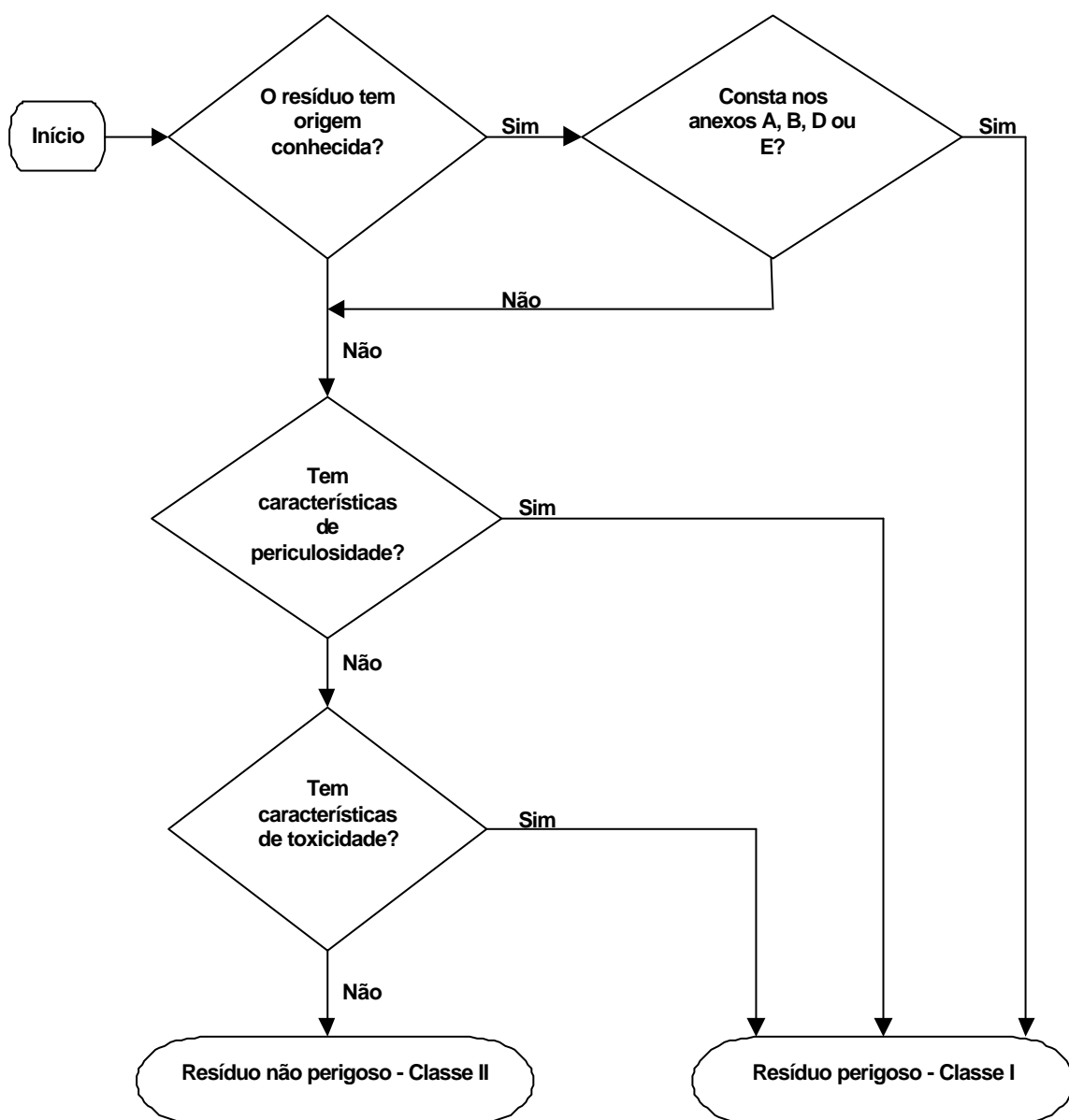


Figura 8: Classificação dos resíduos sólidos
Fonte: ABNT, 2004.

Dentre os diferentes tipos de resíduos em áreas urbanas, os produzidos em serviços de saúde, mesmo constituindo-se em pequena parcela em relação ao total gerado, cerca de 2%, são particularmente importantes pelo risco potencial que apresentam, podendo ser fontes de microorganismos patogênicos, cujo manuseio, tratamento e descarte inadequado pode acarretar a disseminação de doenças infecto-contagiosas, principalmente devido ao caráter infectante de algumas de suas frações componentes (MUÑOZ, 2002).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) resolução RDC nº 33 de 25 de fevereiro de 2003, D.O.U. de 05/03/2003 (*apud* MONTEIRO, 2004), os resíduos sólidos podem ser classificados em 5 grupos: Grupo A – potencialmente infectantes; Grupo B – químicos e medicamentos; Grupo C – rejeitos radioativos; Grupo D – resíduos comuns e Grupo E – perfurocortantes, como segue:

O Grupo A, demonstrado na figura 9, corresponde aos resíduos infectantes causadores de risco potencial à saúde do ser humano e ao meio ambiente, pois há a presença de agentes biológicos. Como se pode notar, abaixo, este grupo é alvo de maior cuidado, pois representa claramente elevado risco para o solo, ar e água, assim como para todo o meio ambiente.


	<p>GRUPO A - POTENCIALMENTE INFECTANTES</p>
<p>Possível presença de agentes biológicos que, por suas características, de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção, causando riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente.</p>	<p>A1: culturas e estoques de agentes infecciosos, resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto hemoderivados, descarte de vacinas de microorganismos vivos ou atenuados, meios de cultura, resíduos de laboratório de genética.</p>
	<p>A2: bolsas de sangue ou hemoderivados.</p>
	<p>A3: peças anatômicas.</p>
	<p>A4: carcaças, peças anatômicas e vísceras de animais e camas dos mesmos.</p>
	<p>A5: resíduos provenientes de pacientes que apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação.</p>
	<p>A6: kits de linhas arteriais endovenosas e dialisadores; filtros de ar e gases oriundos de área crítica.</p>
	<p>A7: órgão, tecidos e fluídos orgânicos com suspeita de contaminação.</p>

Figura 9: Classificação dos resíduos sólidos – Grupo A
Fonte: Monteiro, 2004.

Já o Grupo B, representado na figura 10, é composto por resíduos com características químicas, a saber:


	GRUPO B – QUÍMICOS E MEDICAMENTOS	
Resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de corrosividade, inflamabilidade, reatividade e toxicidade.	B1: resíduos de medicamentos ou insumos farmacêuticos quando vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais impróprios para consumo: produtos hormonais, antibacterianos, citostáticos, antineoplásicos, digitálicos, imunossuppressores, imunomoduladores e anti retrovirais.	
	B2: Demais medicamentos não enquadrados no Grupo B1.	
	B3: Resíduos de insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela portaria do MS344/98 e suas atualizações.	
	B4: Saneantes, desinfetantes e desinfestantes.	
	B5: Substâncias para revelação de filmes de Raio X.	
	B6: Resíduos contendo metais pesados.	
	B7: Reagentes para laboratório, isolados ou em conjunto.	
	B8: Outros resíduos contaminados com substâncias químicas perigosas.	

Figura 10: Classificação dos resíduos sólidos – Grupo B

Fonte: Monteiro, 2004.

No Grupo C, destacam-se os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, mostrado na figura 11. Este grupo apresenta um impacto significativo no meio ambiente caso não sejam seguidas todas as orientações quanto à segregação, acondicionamento, transporte e descarte do material contaminado por substâncias radioativas.


	GRUPO C - REJEITOS RADIOATIVOS	
São quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados na Norma CNEN-NE-6.02 - Licenciamento de Instalações Radiativas.	Enquadram-se neste grupo todos os resíduos que tenham sido contaminados sob as Orientações específicas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN-NE-6.02.	

Figura 11: Classificação dos resíduos sólidos – Grupo C

Fonte: Monteiro, 2004.

O Grupo D, pertence aos resíduos comuns, mais especificamente provenientes da atividade administrativa, do serviço de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com os pacientes, demonstrado na figura 12:


GRUPO D – RESÍDUOS COMUNS	
São todos os resíduos semelhantes aos resíduos domésticos e que não mantiveram contato com os resíduos classificados nos grupos anteriores. Subdivididos em:	
Resíduo de Cozinha: é todo resíduo do preparo de alimentos de pacientes e/ou de funcionários; Resíduos Finais: são resíduos que não têm mais utilidade, e que por isso devem ser encaminhados para aterro sanitário, como resto alimentar, papel de uso sanitário de funcionários e pacientes que não estejam em estado de isolamento;	
Resto Alimentar: é todo resto alimentar de paciente e/ou restaurante de EAS que não pode ser reaproveitado, devendo ser desprezado. Se proveniente de paciente em estado de isolamento, deve ser considerado como resíduo do Grupo A. Se proveniente de outras áreas, deve ser considerado como Resíduos Finais;	
Entulho de Obras: é a sobra de material de construção, podendo ser, em sua maioria, reutilizada em aterros específicos.	
Material Reciclável: são materiais que, devido à sua natureza, podem ser reutilizados ou ser transformados em matéria-prima para fabricação de novos produtos, como papel, papelão, vidros, alumínio, plásticos, etc.;	
Simbologia:	
	
Vidro	Papel
Alumínio	Aço
	Plástico

Figura 12: Classificação dos resíduos sólidos – Grupo D

Fonte: Monteiro, 2004.

Constata-se que este grupo, demonstrado na figura 12, apresenta o menor risco ao meio ambiente, visto que o material, na sua grande maioria, é passível de reciclagem e, portanto, não gera impacto direto no solo, ar e água.

Por último, torna-se salutar mencionar o Grupo E, descrito na figura 13, representando os materiais perfurocortantes, utilizados nos procedimentos cirúrgicos e demais atividades médicas, como segue:

GRUPO E - PERFUROCORTANTES	
Todos os objetos perfurocortantes.	Lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, lâminas e outros assemelhados provenientes de serviços de saúde.

Figura 13: Classificação dos resíduos sólidos – Grupo E

Fonte: Monteiro, 2004.

Vale frisar que este grupo necessita de uma atenção especial, principalmente pelos responsáveis, no que tange ao manuseio e transporte destes materiais até o seu destino final, visto o alto risco que os mesmos apresentam para a saúde humana e o ambiente como um todo.

2.4.2 Legislação Ambiental sobre Resíduos Sólidos

A Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 2004), dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Recentemente, ocorreu uma alteração pela Lei Nº 7.974, de 06 de junho de 2000.

No entanto, a Lei Federal nº 9.794, de 06 de junho de 2000 (BRASIL, 2004), alterou dispositivos da Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, nos dois principais aspectos: que o usuário passa a ser obrigado a devolver as embalagens vazias e que as empresas produtoras e comercializadoras de produtos agrotóxicos ficam responsáveis pela destinação final das embalagens vazias, bem como de produtos que venham a ser apreendidos em fiscalizações e de produtos em desuso ou impróprios.

Vale mencionar, que tramita, na Câmara dos Deputados, um substitutivo ao Projeto de Lei nº 203, de 1991 (BRASIL, 2004), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), seus princípios, objetivos e instrumentos, estabelecendo diretrizes e normas de

ordem pública e de interesse social para o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos.

A PNRS pretende, em linhas gerais e em âmbito nacional, direcionar não apenas o correto gerenciamento dos resíduos, mas a redução de sua geração. Para tanto, se faz necessário estabelecer mecanismos que extrapolem as competências dos municípios e estados, atribuindo aos fabricantes e geradores a responsabilidade pelo ciclo total do resíduo, ou seja, a obrigatoriedade do recolhimento após o uso do consumidor, ou ainda, uma tributação diferenciada por tipos de produtos.

Sobre esse projeto de lei, Grimberg (2004, p. 20) afirma que:

mais relevante ainda é o fato dessa política definir um papel para o Estado na direção de um desenvolvimento socialmente justo e ambientalmente sustentável. A estruturação de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos vem ao encontro de um dos grandes desafios a ser enfrentado pelos governos e pelo conjunto da sociedade brasileira: a magnitude do problema da geração de resíduos sólidos.

Na continuidade desse propósito tem-se a Resolução do CONAMA 283 de 12 de julho de 2001 (CONAMA, 2004), em seu artigo 1º, item II, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manuseio, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública.

O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambientes federais, estaduais e municipais. O artigo 5º, parágrafo 1º, complementa que na elaboração do PGRSS, devem ser considerados princípios que conduzam à minimização e às soluções integradas ou

consorciadas, que visem o tratamento e a disposição final destes resíduos de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

O Art. 3º da Resolução nº 6, de 19 de setembro de 1991 (CONAMA, 2004), define as normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos em serviços de saúde. Dentro deste contexto e considerando a necessidade de se definir procedimentos mínimos para o gerenciamento desses resíduos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Dessa forma, ressalta-se a contribuição do PGRSS para o EAS no sentido de reduzir a incidência de acidentes ocupacionais através da Educação Continuada, contribuir para a redução dos índices de infecção em serviços de saúde e para uma melhor segregação dos resíduos, promovendo a redução do seu volume, estimular a reciclagem e compostagem dos resíduos comuns, desde que não contaminados e, por fim, contribuir para a formação e capacitação de recursos humanos envolvidos no gerenciamento.

Já, no que tange a contribuição do PGRSS para a comunidade e o meio ambiente, torna-se imprescindível frisar o estímulo ao desenvolvimento de tecnologias e de equipamentos voltados para as questões de resíduos de serviços de saúde; a preservação da saúde pública e dos recursos naturais, bem como o aumento da vida útil dos aterros sanitários, otimizando a sua utilização (SOUZA JÚNIOR, 2004).

Nesse sentido, Grimberg (2002), aponta para a direção da não produção de novos produtos e materiais que exijam novas tecnologias de fabricação e de reciclagem que exigem maior aporte de matérias-primas e energia, e sim estimular a redução, assim como a produção de produtos e bens de alta durabilidade e recicláveis.

Portanto, essa é a tônica, onde o papel estratégico da legislação é instituir leis que induzam não somente à diminuição do volume dos resíduos, mas à redução da quantidade de massa produzida, direcionando a um patamar de sustentabilidade de produção e consumo.

Como exposto, anteriormente, há várias leis, normas técnicas e resoluções regulando o tratamento dos resíduos e sua disposição final no solo, mas raras são aquelas que abrangem todo o ciclo, compreendendo o fluxo interno nos estabelecimentos de saúde, a segregação entre os não-infectantes, os recicláveis e os potencialmente infectantes, a correta acumulação temporária e o acondicionamento final ainda dentro dos hospitais, à espera da coleta, a coleta em si mesma e o transporte até a instalação de tratamento ou aterro sanitário.

Vale destacar, que a responsabilidade do tratamento do lixo é essencialmente municipal, necessitando de uma solução ambientalmente correta na grande maioria das cidades brasileiras. A abordagem moderna na questão dos resíduos sólidos exige muito mais que a implantação de eficiente sistema de coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos.

É preciso incentivar a redução da geração e o aumento do aproveitamento dos resíduos sólidos, o que requer o estabelecimento de mecanismos que extrapolam as competências municipais e estaduais, como, por exemplo, a atribuição de responsabilidades aos fabricantes pelo ciclo total do produto, incluindo a obrigação de recolhimento após o uso pelo consumidor, ou tributação diferenciada por tipo de produto (JURAS, 2004).

O autor ressalta, ainda, que o tratamento dado aos resíduos sólidos no Brasil pode ser bem avaliado a partir da própria dificuldade em obter informações confiáveis e detalhadas sobre o tema. Os dados existentes sobre o assunto são escassos, falhos e conflitantes, a começar das estimativas sobre a quantidade de resíduos gerados.

2.4.3 Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) é em síntese o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o

propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando, assim, a qualidade de vida da população e promovendo o asseio do município, levando-se em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos, com vistas ao tratamento ambientalmente correto direcionado à disposição final, respeitando, também, as especificações técnicas e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais (MONTEIRO, 2004).

Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si. Para além das atividades operacionais, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos destaca a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas locais ou não que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área de saúde, trabalho e renda, planejamento urbano.

Monteiro (2004) acrescenta que diferentemente do conceito de gerenciamento integrado, os municípios costumam tratar o lixo produzido na cidade apenas como um material não desejado, a ser recolhido, transportado, podendo, no máximo, receber algum tratamento manual ou mecânico para ser finalmente disposto em aterros. Trata-se de uma visão distorcida em relação ao foco da questão social, encarando o lixo mais como um desafio técnico no qual se deseja receita política que aponte eficiência operacional e equipamentos especializados.

Por conta desse conceito, no gerenciamento integrado são preconizados programas da limpeza urbana, enfocando meios para que sejam obtidos a máxima redução da produção de lixo, como salienta a Agenda 21 (2001), no capítulo 21, onde se ressalta o reaproveitamento máximo e reciclagem de materiais e, ainda, a disposição dos resíduos de forma mais sanitária e ambientalmente adequada, abrangendo toda a população e a universalidade dos serviços.

Essas atitudes contribuem significativamente para a redução dos custos do sistema, além de proteger e melhorar o ambiente.

Ainda, segundo Monteiro (2004) o gerenciamento integrado, portanto, implica na busca contínua de parceiros, especialmente junto às lideranças da sociedade e das entidades importantes na comunidade, para comporem o sistema. Também é preciso identificar as alternativas tecnológicas necessárias para reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, ao atendimento das aspirações sociais e aos aportes econômicos que possam sustentá-lo. Políticas, sistemas e arranjos de parceria diferenciados deverão ser articulados para tratar de forma específica os resíduos recicláveis, tais como o papel, metais, vidros e plásticos; resíduos orgânicos, passíveis de serem transformados em composto orgânico, para enriquecer o solo agrícola; entulho de obras, decorrentes de sobra de materiais de construção e demolição, e finalmente os resíduos provenientes de estabelecimentos que tratam da saúde.

Conforme Monteiro (2004) esses materiais devem ser separados na fonte de produção pelos respectivos geradores, seguindo passos específicos para remoção, coleta, transporte, tratamento e destino correto. Conseqüentemente, os geradores têm de ser envolvidos, de uma forma ou de outra, para se integrarem à gestão de todo o sistema.

Finalmente, o gerenciamento integrado revela-se com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram: a própria população, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa; os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos; os catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento; os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada,

quando isso for imprescindível; a prefeitura, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias exerce, é claro, papel protagonista no gerenciamento integrado de todo o sistema (MONTEIRO, 2004).

O manejo ambientalmente saudável de resíduos deve ir além da simples deposição ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar desenvolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isto implica a utilização do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

A RDC nº 33/2003 (ANVISA, 2004) dispõe sobre o Gerenciamento Integrado dos Resíduos nos Serviços de Saúde (GIRSS), englobando no plano de manejo, a segregação ou separação do resíduo, conforme o grupo a que pertença, o armazenamento temporário, a forma de coleta interna, a disposição externa e sua destinação, processo esse explicado na seqüência.

A primeira etapa de GIRSS refere-se à operação de segregação ou separação dos resíduos no momento e no local de sua geração, acondicionando-os imediatamente de acordo com a classificação adotada, para cada grupo de resíduo, descrita a seguir:

Grupo A - Resíduo Biológico ou Infectante: devem ser acondicionados no momento da sua geração em saco plástico leitoso, resistente, impermeável, identificado com a simbologia de resíduo infectante conforme ABNT (1994) NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material - simbologia e ABNT (1993) NBR 9191 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - especificação. Caso contenha peças anatômicas de humanos, deverá constar ainda descrição do conteúdo, data e nome da unidade geradora e a inscrição de 'PEÇAS ANATÔMICAS'. Se animais mortos, carcaças e/ou vísceras, além das informações anteriores, constar tipo de contaminação e a inscrição 'PEÇAS ANATÔMICAS DE ANIMAIS'.

Grupo B - Resíduo Químico: devem ser acondicionados em recipiente que garanta a integridade física dos frascos, evitando choque mecânico, e mantendo seus recipientes originais. Na ausência destas embalagens originais, devem ser acondicionados em frascos de até dois litros ou em bombonas plásticas, resistentes, rígidas e estanques, com tampa rosqueada, vedante e identificadas com simbologia de substância tóxica, acrescida da expressão 'RESÍDUOS QUÍMICOS', indicando o risco que representa e informações sobre o elemento químico e sua toxicidade.

Os resíduos quimioterápicos (incluindo equipamentos, restos de fármacos administrados, compressas, vestimenta de trabalho, luvas e outros descartáveis) devem ser acondicionados em separado dos demais resíduos químicos, em saco impermeável e resistente, devendo ser colocado em outro saco devidamente identificado.

Grupo C - Rejeito Radioativo: os resíduos sólidos deste grupo deverão ser acondicionados em saco branco leitoso, resistente, impermeável, utilizando saco duplo para os resíduos pesados e úmidos, devidamente identificado utilizando-se os símbolos baseados na norma da ABNT (1994) NBR 7500. Deverá ainda indicar o risco que representa, informações sobre o conteúdo, nome do elemento radioativo, tempo de decaimento, data de geração e nome da unidade geradora.

Grupo D - Resíduo Comum: os resíduos deste grupo, do tipo finais, devem ser acondicionados em saco plástico, de qualquer cor, exceto na cor branca, de acordo com ABNT (1993) NBR 9191. O resíduo de cozinha, que é pesado e úmido, deve ser acondicionado em saco duplo, também de qualquer cor, exceto na cor branca, com peso de até 16 kg. O material reciclável, após classificação (papel/papelão, metais, vidros, plásticos) deve ser acondicionado em sacos transparentes, o que facilita a sua visualização. Torna-se salutar mencionar que todo o recipiente tem que ser fechado ao atingir 2/3 da sua capacidade, de forma a não possibilitar vazamento.

Grupo E – Perfurocortantes: os perfurantes e cortantes devem ser descartados separadamente e imediatamente após o seu uso, em recipientes estanques, rígidos, com tampa e no local da sua geração, identificados com a inscrição ‘PERFUROCORTANTE’.

A segunda etapa do GIRSS é o armazenamento temporário de resíduos de serviços de saúde, que deve se dar em contêiner devidamente identificado. Seu objetivo é permitir o aguardo da coleta interna de forma adequada. Não se deve ultrapassar o período de oito horas de armazenamento. A tampa do contêiner deve permanecer fechada e sem empilhamento de recipientes sobre as mesmas.

Já a coleta interna consiste no traslado dos resíduos dos locais de armazenamento interno (temporário) para o armazenamento externo e é a terceira etapa do GIRSS. Deve obedecer a horários e roteiros preestabelecidos, em sentido único, nunca coincidindo com horário de distribuição de refeição, medicamentos, roupa limpa e em horários de visitas. Os resíduos devem ser transportados separadamente em carros coletores identificados para cada tipo de resíduo e por profissionais capacitados. Após cada recolhimento os carros deverão sofrer higienização (desinfecção e limpeza) no local de lavagem de contêineres (MONTEIRO, 2004).

Os resíduos transportados mediante a coleta interna devem permanecer armazenados em abrigo, que é a quarta etapa do GIRSS até que a coleta externa, que é a quinta etapa do GIRSS, seja efetuada dispostos em contêineres devidamente identificados. Após a coleta externa ou sempre que ocorrer derramamento de resíduos infectantes, o abrigo deverá sofrer higienização (desinfecção e limpeza). O acesso ao abrigo de resíduos deve ser restrito aos profissionais responsáveis pela coleta interna e externa.

Os resíduos infectantes deverão ser coletados por veículo coletor dotado dos seguintes requisitos: apresentar superfícies internas lisas, de cantos arredondados; ser estanque para impedir vazamento de líquidos devendo ter, como segurança adicional, caixa coletora

impermeabilizada de líquido percolado com volume adequado para coleta de resíduos de serviços de saúde; não possuir sistema de compactação de resíduos; quando possuir sistema de carga e descarga mecanizado, este deve operar de forma a não permitir o rompimento dos sacos plásticos; e ser de cor branca, com a simbologia específica para o transporte de resíduos infectantes, conforme determina a NBR 7500 (ABNT, 1994).

Os equipamentos de transporte de resíduos infectantes não poderão ser utilizados para transportar outros resíduos. Os resíduos do Grupo D - Resíduo Comum - deverão ser coletados dentro dos estabelecimentos de serviços de saúde, separados dos resíduos infectantes.

Torna-se relevante mencionar, também, a necessidade de pequenos geradores nos Estabelecimentos Assistenciais à Saúde (EAS) que apresentem geração de resíduos infectantes menor ou igual a 30 litros por dia e de resíduos comuns menor ou igual a 120 litros por dia (MONTEIRO, 2004).

Os resíduos infectantes, gerados em EAS instalados em conjuntos comerciais ou de utilização mista, não poderão ser lançados no tubo de queda de resíduos domiciliares. Deverão permanecer embalados, em local exclusivo, até o momento da coleta especial.

Os resíduos infectantes gerados nesses estabelecimentos devem ser adequadamente acondicionados em sacos plásticos de cor branca leitosa, colocados em coletores de cor branca, ostentando o símbolo de 'substância infectante', que deverão ser armazenados em local previamente determinado e de fácil acesso ao serviço de coleta especial. A coleta dos resíduos infectantes gerados nesses estabelecimentos pode ser realizada em veículos coletores de pequeno porte, dotados dos mesmos requisitos de segurança exigidos para os veículos coletores de grande porte.

Os efluentes provenientes da lavagem e desinfecção devem ser encaminhados para sistema de tratamento de efluentes capaz de atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

No EAS existem diferentes tipos de áreas. As áreas críticas são as que apresentam maior risco de infecção, tais como salas de operação e parto, isolamento de doenças transmissíveis, laboratórios, entre outros. As áreas semicríticas são as que apresentam menor risco de contaminação, como áreas ocupadas por pacientes de doenças não-infecciosas ou não-transmissíveis, enfermarias, lavanderias, copa e cozinha. As áreas não-críticas são as que teoricamente não apresentam riscos de transmissão de infecções, como salas de administração e depósitos, conforme pode-se visualizar na figura 14 a seguir:

ÁREAS CRÍTICAS Áreas que oferecem maior risco de infecção devido ao estado grave dos pacientes e aos procedimentos invasivos a que são submetidos	ÁREAS SEMICRÍTICAS São as demais áreas onde se encontram pacientes internados, mas cujo risco de transmissão de infecção é menor do que nas áreas críticas	ÁREAS NÃO-CRÍTICAS São todas as áreas dos EAS não ocupadas ou transitadas por pacientes
Exemplos: Área de Isolamento; Berçário de Alto Risco; Centro de Tratamento de Queimados (CTQ); Laboratório; Laboratório de Anatomia Patológica; Lactário e Banco de Leite; Salas de Cirurgia e de Parto; Unidade de Atendimento Emergencial; Unidade de Quimioterapia; Unidade de Terapia Intensiva.	Exemplos: Ambulatórios; Enfermarias em Geral; Lavanderia.	Exemplos: Almoxarifado; Áreas Administrativas (salas, banheiros, dormitórios etc.); Auditórios; Centro de Estudos; Vestiários.

Figura 14: Criticidade das áreas de risco em EAS

Fonte: Monteiro, 2004, p. 67.

Após a explicação das etapas que compõem o Gerenciamento Integrado dos Resíduos nos Serviços de Saúde (GIRSS), é válido salientar, abaixo, as experiências de alguns países quanto ao tratamento de seus rejeitos.

2.4.4 Experiências Internacionais sobre o Tratamento dos Resíduos Sólidos

Aborda-se sequencialmente como a Alemanha, a França, o Líbano e a Índia, respectivamente, procedem quanto aos rejeitos de serviços de saúde, enfatizando o diferente nível que cada um desempenha em relação a este assunto.

2.4.4.1 Alemanha

A Alemanha é, atualmente, o país onde os resíduos de serviços de saúde recebem o melhor tratamento no mundo. Os resíduos de serviços de saúde alemão têm, em sua coleta, um tratamento específico, sendo separados em cinco categorias (de A a E), que indicam o grau de toxicidade de cada conteúdo.

Os hospitais alemães são equipados com uma área especial para os contêineres. Existe uma enorme usina para a incineração dos resíduos infectantes, equipada com filtros eficientes, oferecendo risco zero à população e diminuindo o volume a quase nada.

Os funcionários são treinados para o manuseio dos artigos hospitalares, e a população contribui para o aumento da conscientização em torno do problema, o que diminui o número de infecções hospitalares.

Segundo Souza Júnior (2004), o tratamento dos resíduos hospitalares do tipo infectante é caro, pois os alemães gastam cerca de 2 mil US\$/tonelada com estes resíduos por mês.

2.4.4.2 França

Assim como na Alemanha, afirma o mesmo autor citado anteriormente, os franceses seguem severos padrões de coleta e tratamento dos resíduos do tipo infectante. Na França, o resíduo é moído e incinerado. A incineração não representa um risco à população, por causa dos altos padrões de filtragem dos gases poluentes, procedimento semelhante ao germânico.

Nesse sentido, a Europa passou a ver o meio ambiente como um recurso natural não-renovável. Por isso, está dando uma atenção especial na criação de condições para preservar o meio ambiente.

Segundo Kostanjsek (2001), nos países europeus todos os geradores de resíduos, tais como hospitais, ambulâncias e clínicas têm que ter um PGRSS, Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, um documento integrante do processo de licenciamento ambiental que define todas as etapas do manejo de resíduos: geração, classificação, segregação, acondicionamento, armazenamento intermediário, coleta e transporte interno, armazenamento final, coleta e transporte externo, tratamento e disposição final.

Os hospitais utilizam as embalagens e veículos especiais, definidos nas especificações e normas da União Européia, ressalta Kostanjsek (2001). De acordo com ele, a destinação mais aplicada é o tratamento térmico, químico e aterro sanitário, onde somente os resíduos inertes, depois de tratamento podem ser dispostos no aterro, sendo que os restos da incineração, aproximadamente 3% do volume incinerado são inertes e podem ser colocadas no aterro.

Complementa o autor que a destinação mais adequada, portanto, é a incineração com a tecnologia de combustão em duas câmeras e limpeza de gases que, além de destruir os agentes biológicos, também diminui o volume de lixo substancialmente. Vale frisar que essa

tecnologia da combustão com duas câmeras: a temperatura na primeira até 850 °C e na segunda 1.200 °C, não permite a criação de gases perigosos, como dioxinas e furanos. Além da combustão em duas fases, a limpeza de gases com vários filtros faz da incineração um método não poluidor.

2.4.4.3 Líbano

Constantemente envolvido em conflitos que vitimam boa parte de sua população, o Líbano demonstra grande precariedade no tratamento dos resíduos do tipo infectante. Das dez toneladas produzidas por dia, somente 10% são incinerados. O resto representa um problema que se agrava com a falta de recursos das autoridades médicas e governamentais. Apesar das promessas recentes de aumentar o volume dos resíduos incinerados, o Líbano ainda não tem uma solução efetiva para o seu resíduo infectante (SOUZA JÚNIOR, 2004).

2.4.4.4 Índia

Souza Júnior (2004) alerta que tão precária quanto o Líbano, a Índia luta para solucionar esta questão. Recentemente, foi definido um sistema de cores para a melhor separação e incineração do resíduo de serviço de saúde mais infectante, por exemplo: seringas, agulhas e perfurocortantes são colocados em contêineres azuis. Tecidos humanos e

órgãos são selecionados pela cor amarela, e medicamentos com prazo de validade vencido ficam com a designação da cor preta.

Em complementação ao que já foi salientado sobre os aspectos que envolvem os resíduos sólidos no ambiente hospitalar, torna-se relevante argumentar a seguir especificamente sobre os laboratórios de análises clínicas, assim como as práticas de biosegurança, as possíveis fontes de exposição durante o processo, manipulação de resíduos infecciosos pelos agentes de saúde, características dos agentes patogênicos e disposição final dos resíduos perigosos.

2.5 Práticas Adotadas em Laboratórios de Análises Clínicas

Laboratórios de Análises Clínicas são entidades complexas que fornecem uma variedade de serviços com alto grau de proficiência, exigindo, portanto, profissionais qualificados e competentes, sofisticados equipamentos e instalações, características específicas para realizar tarefas diariamente. Além disso, os laboratórios estão sujeitos a requisitos reguladores, tanto federais quanto estaduais.

Os procedimentos de administração de pesquisas clínicas experimentam mudanças significativas, bem como explosivo crescimento na ciência biomédica, onde novas tecnologias emergem para atender as demandas de técnicas mais rápidas para atividades laboratoriais.

Richardson (*apud* BRANDALISE, 2001) ressalta que estas novas tecnologias impulsionam um rápido cruzamento e subsequente erosão de limites tradicionais entre disciplinas científicas como microbiologia, usando substâncias químicas perigosas e materiais radioativos, ou trabalhando com microorganismos perigosos.

Qualquer empresa que produz resíduos é responsável por eles até o momento em que alcançam seu destino final. Os órgãos que controlam e fiscalizam a saúde pública e o meio ambiente podem exigir que os laboratórios façam medições e controles do seu desempenho ambiental, isto significa realizar levantamentos dos pontos de emissão de resíduos, do volume de substâncias descartadas, suas concentrações e a frequência com que os efluentes são eliminados, inclusive pelo ar.

Quando uma empresa segue uma política ambiental adequada, ela diminui o desperdício porque sua atividade passa a ter um controle melhor. Essa atitude também pode se refletir favoravelmente para os clientes e a opinião pública, pois o laboratório mostra que está preocupado com o meio ambiente.

No Brasil, o tratamento e a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saúde, conhecidos até recentemente como lixo hospitalar, vêm sendo objeto de estudos, discussões, normas técnicas, leis e muita divergência. Este assunto tem tomado muito tempo dos técnicos e interessados no setor, mas nesses estudos e discussões deveriam estar também inseridas a manipulação dos resíduos dentro dos hospitais e demais estabelecimentos de saúde e a higienização desses ambientes, onde ocorrem as maiores e piores consequências da pouca atenção dada a essa questão pelas autoridades públicas brasileiras.

A sensibilização ambiental de todos os agentes envolvidos no processo pode permitir a implantação de sistemas de gestão que abordem simultaneamente aspectos relativos à qualidade, à prevenção de riscos no manuseio e à conservação do meio ambiente. Por ser uma área altamente complexa, com muitos perigos potenciais, a implementação de requisitos e recomendações de segurança, fornece um nível significativo de proteção às pessoas e ao meio ambiente.

Assim, no setor de prestação de serviços na área de saúde, especificamente no Laboratório de Análises Clínicas, há um consenso de que suas atividades podem ser

prejudiciais ao meio ambiente, se não forem seguidas normas e técnicas corretas, pois muitas das substâncias e materiais manuseados e descartados no dia-a-dia são altamente poluentes e contaminantes.

No tocante ao gerenciamento, neste ambiente, de forma específica, inclui-se agentes infecciosos consciente ou inconscientemente manipulados em laboratório; o nível de consciência dos riscos de infecção; a conveniência das práticas utilizadas; a economia de programas de segurança; e a priorização de objetivos organizacionais para incluir gerenciamento de segurança como meta primordial.

Os resíduos gerados em laboratórios clínicos representam uma importante proporção no conjunto de rejeitos das instituições sanitárias. Os potencialmente perigosos devem ser objeto de uma gestão integral que comece com estratégias de redução, continue com a adequada separação e reciclagem, para finalizar realizando tratamentos em seu lugar de origem para uma relação custo-eficácia ótima.

O acompanhamento da taxa de perigos fornece meios estruturados para avaliação de riscos, enquanto avalia atentamente as infecções adquiridas profissionalmente que ainda ocorrem, e argumenta para treinamento efetivo, o qual crescentemente consome recursos consideráveis, freqüentemente precedidos pelo desenvolvimento de manuais associados com auditorias de práticas e procedimentos laboratoriais. O aumento da consciência dos trabalhadores com relação aos perigos e aos métodos de redução de risco demandam bons programas de segurança pessoal e preservação do meio ambiente.

O potencial aumento de danos e enfermidades cresceu concomitantemente, e novos regulamentos promulgados para proteger o meio ambiente e as pessoas que trabalham em laboratório têm proliferado, surgindo a necessidade de estimular biosegurança nessas entidades.

2.5.1 Práticas de Biosegurança em Laboratórios

Os líquidos biológicos e os sólidos manuseados nos laboratórios são, quase sempre, fontes de contaminação. Os cuidados relacionados à limpeza, aos equipamentos, ao meio ambiente através de aerossóis e os cuidados com o descarte destes materiais, fazem parte das Boas Práticas em Laboratório Clínico (BPLC), seguindo as regras da Biosegurança. Para cada procedimento há uma regra já definida em Manuais, Resoluções, Normas ou Instruções Normativas. O organismo normatizador da Biosegurança no Brasil é a Comissão Técnica Nacional de Biosegurança (CTNBio), vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia (BRANDALISE, 2001).

Boas práticas laboratoriais podem prevenir exposições aos agentes perigosos. As práticas prudentes de biosegurança são baseadas na necessidade de proteger os trabalhadores, colegas de trabalho e o local comunitário de infecção, preservando a saúde, além de proteger o produto e o meio ambiente de contaminação, poluindo menos.

Brandalise (2001) argumenta que nos Estados Unidos existem requisitos de segurança química padronizadas para laboratório, como a Administração de Saúde e Segurança Ocupacional (OSHA) em inglês, tem-se, *Occupational Safety and Health Administration* (29 CFR 1910.1450) dentre as quais figuram Operações de Resíduos Perigosos e Padrões de Resposta à Emergência (*Hazardous Waste Operations and Emergency Response Standart*) (29CFR 1910.120q); assim como, padrões de patógenos transmitidos pelo sangue (29CFR 1910.1030), dirigida pela demanda de cuidados com a saúde para proteção contra Hepatite B e AIDS.

Diretrizes de avaliação de riscos de agentes bioperigosos são disponibilizados pelas agências governamentais em publicações de associações profissionais e pela pesquisa

acadêmica e industrial onde estes têm sido modificados para uso interno. No Brasil, as normas são regidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Informações sobre a periculosidade no uso e riscos de exposição podem ser fornecidos para locais de segurança através de avaliação de métodos de proteção ao trabalhador e treinamento de segurança e saúde pessoal do empregado a partir da inclusão de programas de tratamento pós-exposição.

2.5.1.1 Fontes de Exposição

Teoricamente, a exposição em locais de trabalho com anfitriões microbiológicos potencialmente perigosos podem ocorrer durante o processamento de análises. Muitos reagentes encontrados em laboratórios são neurotóxicos potenciais. Exposições podem ocorrer também como resultado de acidentes como derramamentos e vazamentos, possivelmente por material defeituoso, procedimentos inadequados ou falta de adesão à práticas de segurança. A principal rota de agentes biológicos concentrados e seus produtos ocorrem via aerossol pela inalação ou por absorção pela pele (BRANDALISE, 2001).

A descontaminação de culturas e itens contaminados pelos agentes bioperigosos é um passo vital para a proteção contra doenças infecciosas das pessoas que trabalham em laboratórios. O processo de descontaminação é também necessário para prevenir tais agentes na comunidade. O aparecimento do vírus de imunodeficiência humana (HIV) é considerado o maior patógeno nos anos 80, o qual exige medidas severas de proteção à sua exposição.

2.5.1.2 Características dos Agentes Patogênicos

Os microorganismos, quer sejam bactérias, vírus ou outros parasitas só causam doença incidentalmente em sua luta pela existência, na competição biológica pela vida. Nem todos os agentes vivos são prejudiciais ao homem, relativamente poucos membros do reino biológico são patogênicos – causadores de doença. Eles só provocam doença clínica quando, na obtenção dos elementos necessários à sua sobrevivência, causam lesões anatômicas e funcionais (BRANDALISE, 2001).

Os fatores que determinam o potencial patogênico dos microorganismos ocorrem quando existe uma via de entrada apropriada, é em volume suficiente para que os agentes sobrevivam em seu novo meio. Os agentes invasores são capazes de obter do novo meio as condições necessárias para sobrevivência e quando são capazes de ser transmitidos a novos hospedeiros e aí proliferam. Em geral, as portas de entrada dos agentes infecciosos são a superfície cutânea e os diversos orifícios corporais, e as mucosas que forram as cavidades.

Vale mencionar, que são muitos os elementos que condicionam a sobrevivência do agente invasor no hospedeiro e que permite compreender o seu potencial patogênico. Esta capacidade de invasão e de multiplicação causando lesões ao hospedeiro é indicada como patogenicidade do microorganismo. A patogenicidade depende da capacidade invasiva e da toxigenicidade. Quanto maior for a capacidade invasiva do agente, tanto mais ele será propenso a alcançar os canais linfáticos e vasculares.

Assim, os agentes infecciosos invasores causam bacteremias ou viremias, produzindo manifestações clínicas e anatômicas generalizadas. A forma de transferência varia de um agente infeccioso a outro, sendo bastante específica para cada microorganismo. Muitos agentes necessitam de vetores especiais para sua transferência. Os agentes patogênicos não

são simples atacantes maléficos do homem, mas sim competidores na luta pela sobrevivência. As limitações impostas às suas necessidades pela via de entrada, meio apropriado e forma de transmissão influenciam a incidência e a ocorrência da infecção (BRANDALISE, 2001).

2.5.1.3 Manipulação de Resíduos Infecciosos

Agentes biológicos que causam doenças são referidos como agentes etiológicos ou substâncias infecciosas. Um agente etiológico é um microorganismo viável que causa, ou pode causar, doenças e faz parte da lista de agentes que estão regulamentados no Serviço de Saúde Pública. Culturas e agentes biológicos invariavelmente têm sido incluídos na definição de resíduos infecciosos.

A coleta de material biológico, o transporte interno e o recebimento das amostras no laboratório quando realizadas de forma incorreta, acarretam risco de infecção. Deve-se considerar todos como potenciais portadores do vírus da hepatite B, hepatite C e vírus da imunodeficiência humana (HIV) entre outras doenças transmissíveis pelo contato com sangue e outros fluidos corporais (SOUZA, 1998). Em cada país há uma comissão de alto nível que estabelece as classes de risco dos microorganismos, de acordo com a importância que é atribuída naquele momento.

Esta classificação pode ser alterada se um determinado microorganismo se tornar muito importante. O vírus HIV no Brasil e na Argentina é classe 3 e o vírus da hepatite B é classe 2, sendo que em vários países, este último é considerado classe 3. A lista oficial para o Brasil é a que foi estabelecida pela CTNBio.

Devido ao potencial de exposição aos agentes bioperigosos, bem como aos produtos

químicos usados, a descontaminação ou a desinfecção de salas de segurança biológicas deveriam ser desenvolvidas por pessoal treinado e também monitorados para potencial exposição, através de programa de proteção respiratória. Cada laboratório deve revisar o protocolo atual para assegurar que o processo de desinfecção seja o correto. A incineração também pode ser usada para destruir resíduos de laboratório, enfatiza Lisella e Thomaston (1995).

2.5.1.4 Disposição Final dos Resíduos Perigosos

Produtos químicos podem ser considerados resíduos se eles não têm valor econômico para o seu gerador. São considerados perigosos se eles têm características de origem combustível, corrosivo ou tóxicos, e ainda se estão listados na legislação como resíduos perigosos. É importante que os laboratórios compreendam as características de químicos perigosos gerados em suas instalações e então, os materiais compatíveis podem ser apropriadamente segregados antes da disposição final.

No momento em que um produto químico torna-se contaminado ele será removido do laboratório e a disposição final deve ser de acordo com leis e regulamentos federais, estaduais ou locais. A disposição final destes resíduos são regulados pela Agência de Proteção Ambiental, pois disposição imprópria, além de perigosa pode resultar em multa e até prisão. A seleção de contratantes de disposição final de resíduos perigosos, assim como materiais plásticos e outros utilizados na coleta de material para exame devem considerar o potencial em programas como o de misturas químicas.

Em laboratórios, Souza (1998) pressupõe que a desinfecção e a disposição final ou

descarte de material mantêm estreita relação entre si. Todos os materiais acabam sendo descartados, porém, no uso diário, somente alguns deles exigem remoção direta do laboratório ou mesmo a destruição, já que alguns materiais, como vidrarias, podem ser reciclados. Assim, o termo descarte pode ser interpretado como remoção e não apenas como um processo de destruição. Comumente, solventes orgânicos compatíveis são misturados com vários sedimentos industriais. Solventes tratados dessa maneira podem ser dispostos com uma fração do custo da incineração convencional.

2.5.2 Procedimentos Desenvolvidos nos EAS

Os tópicos apresentados a seguir destacam as rotinas a serem efetuadas pelos responsáveis específicos de cada setor envolvido com as atividades de Laboratório de Análises Clínicas e microbiologia, sendo que o não cumprimento desses itens implica em efeitos nocivos à vida humana e ao meio ambiente.

2.5.2.1 Rotina quanto à Reutilização de Vidrarias em Laboratório de Análises Clínicas

De acordo com Monteiro (2004), deve-se manter os baldes com solução de hipoclorito de sódio a 2,0% no laboratório, a equipe do laboratório colocará as vidrarias destampadas nessa solução, trocar o balde após completar sua capacidade de recebimento, levar o balde para expurgo ou local próprio para lavagem, trocar a solução de hipoclorito de sódio a 2,0%

do balde e deixar o material nessa solução por 30 minutos, certificando-se de que todas as vidrarias estão imersas na solução.

Após esse tempo de espera, escorrer cuidadosamente na pia e imergi-las em solução de detergente neutro, proceder à lavagem utilizando escova ou esponja, enxaguando abundantemente, lavagem terminal com água destilada, deixar escorrer na bandeja ou local próprio (secagem natural), e finalmente, a equipe do laboratório é que realiza o recolhimento e tratamento final.

2.5.2.2 Rotina quanto ao Descarte do Material de Laboratório de Análises Clínicas

Tratar em solução de hipoclorito de sódio a 2,0% e descartar a matéria orgânica no esgoto sanitário; descartar o frasco em saco plástico na cor branca e leitosa com simbologia de resíduo infectante. O material também poderá ser descartado conforme especificado em rotina de Laboratório de Microbiologia (MONTEIRO, 2004).

2.5.2.3 Rotina quanto ao Descarte do Material de Microbiologia

Tratar em autoclave descartando todo o material proveniente da autoclave como resíduo comum. Nenhum material de laboratório poderá ser considerado como material reciclável, mesmo após passar por processos de tratamentos. As vidrarias provenientes da

microbiologia e das análises devem ser processadas da seguinte forma, segundo demonstra a figura 15 a seguir:

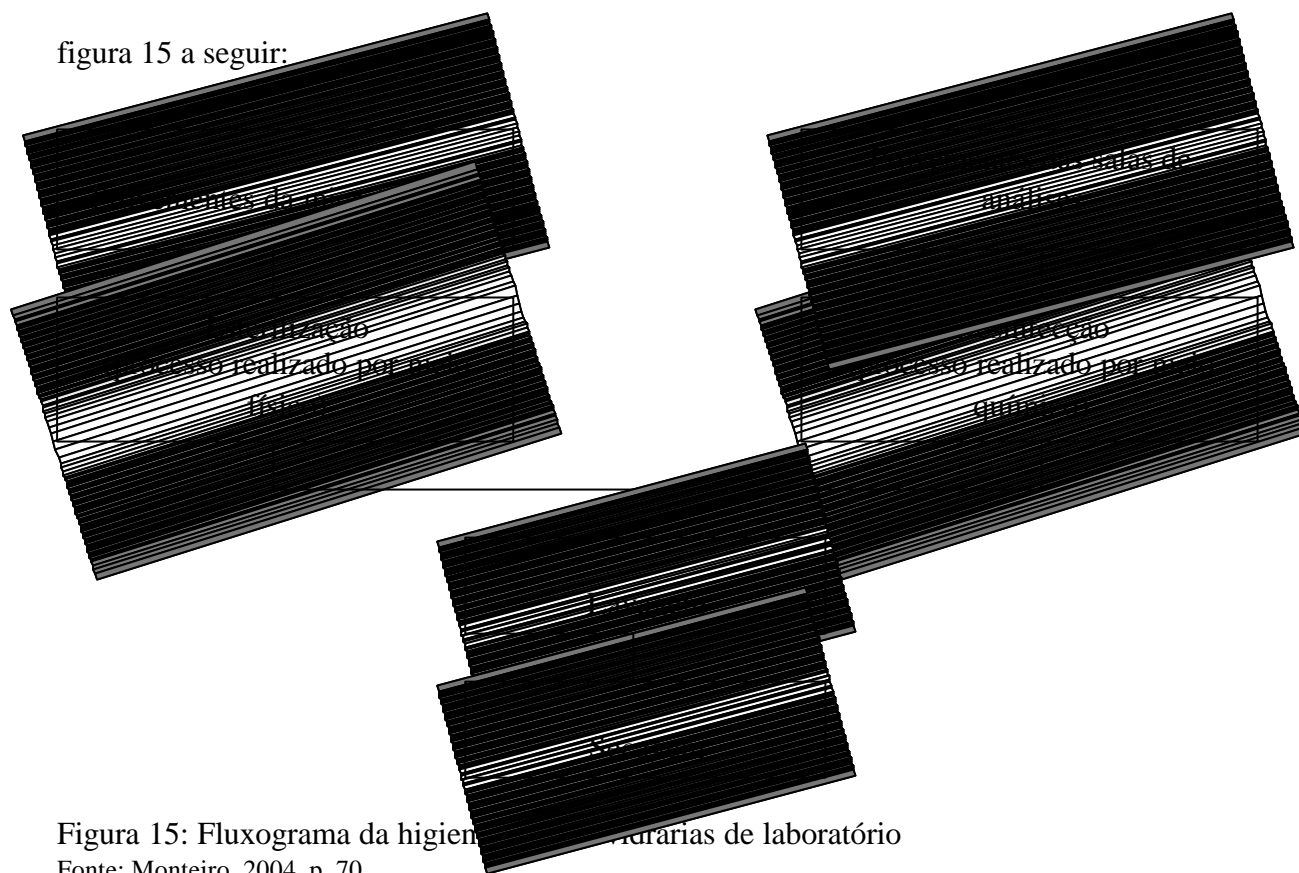


Figura 15: Fluxograma da higienização das vidrarias de laboratório
Fonte: Monteiro, 2004, p. 70.

A autoclavagem e a desinfecção química de vidraria são realizadas para proteção do pessoal que entra em contato direto com ela durante a manipulação e limpeza, evitando assim o risco de contaminação cruzada, em nível ambiental, e facilitando a limpeza posterior do material. Não é de competência dos profissionais de limpeza a autoclavagem e a secagem em estufa das vidrarias.

2.6 Considerações Finais

Melhorar a qualidade dos produtos e serviços minimizando os impactos ambientais introduzidos por suas atividades é preocupação crescente nas organizações. As pressões para

mudanças fazem repensar todos os aspectos de produção, desde o projeto até a distribuição, observando a legislação e considerando a possibilidade de reciclagem ou substituição de matéria-prima ou processos para reduzir os impactos ambientais.

Torna-se imprescindível uma gestão ambiental eficiente, com uma política ambiental bem definida, o que poderá proporcionar satisfação aos clientes, incentivo aos funcionários, geração de empregos, geração de lucro a médio e longo prazo e bem estar da comunidade. Além disso, a gestão ambiental, procurando ao longo da cadeia produtiva, novos meios de assegurarem a redução do impacto ambiental das atividades, conduz a sustentabilidade e maior probabilidade de permanência no mercado.

Em meio a esse contexto, argumenta-se no próximo capítulo, os procedimentos de caráter metodológico que norteia a pesquisa, apresentando a metodologia deste estudo, além da descrição do modelo proposto.

3 METODOLOGIA E MODELO PROPOSTO

Na constante busca pelo conhecimento, toda ciência utiliza-se de métodos, que são técnicas ou procedimentos usados para coletar e analisar dados relacionados a uma necessidade de pesquisa, sendo que esses métodos abrangem, a participação de pessoas em entrevistas, a aplicação de questionários, a observação de comportamento e o exame de documentos ou registros da atividade produtiva ou humana.

O conhecimento, segundo Barros e Lehfeld (2000, p. 30) “é a manifestação da consciência-de-conhecer, ou seja, é a consciência de conhecimento, expresso no momento em que a pessoa ultrapassa o dado vivido, explicando-o”, através da vivência circunstancial e estrutural das propriedades necessárias à adaptação, interpretação e assimilação do meio interior e exterior ao ser, desse modo o ato de conhecer existe como forma de solução de problemas próprios e comuns à vida.

Desse modo, neste capítulo, procura-se apresentar os procedimentos de caráter metodológicos, descrevendo o modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos gerados no Laboratório de Análises Clínicas, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos.

3.1 Caracterização Metodológica

A metodologia de abordagem dessa pesquisa é quantitativa, caracterizada pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas (RICHARDSON, 1999).

Richardson (1999, p. 70) cita, ainda, que “o método quantitativo representa a intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências.”

Este estudo caracteriza-se, também, como qualitativo que é uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social, abrangendo uma gama diversificada de percepções, significados, aspirações, crenças, valores e atitudes que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Torna-se imprescindível mencionar, que o aspecto qualitativo pode estar presente nas informações colhidas por estudos essencialmente quantitativos. O método qualitativo difere do quantitativo à medida que não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema, nesse sentido não pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas. A pesquisa qualitativa objetiva capturar e investigar os riscos dos resíduos sólidos que apresentam maior impacto.

Esta pesquisa enquadra-se na exploratória, que conforme Gil (2002, p. 41) “proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito.” Busca-se essa familiaridade pela prospecção de materiais que possam informar ao pesquisador a real importância do problema, o estágio em que se encontram as informações já disponíveis a respeito do assunto, e até mesmo revelar ao pesquisador novas fontes de informações.

Pela pesquisa exploratória, avaliam-se as possibilidades de desenvolvimento de uma boa pesquisa sobre determinado assunto, assim sendo, essa modalidade de pesquisa, na maioria dos casos, constitui-se de um trabalho preliminar e preparatório para outro tipo de pesquisa (ANDRADE, 1997).

De acordo com Lakatos e Marconi (1991, p. 188), esse tipo de pesquisa “emprega geralmente procedimentos sistemáticos para a obtenção de informações ou para análise de dados, sendo freqüentemente realizadas descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do

objeto de estudo, e o investigador deve conceituar as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente observado”.

Utiliza-se, também, a pesquisa descritiva que observa, registra, analisa e correlaciona os fatos (variáveis) sem manipulá-los. Procura descobrir, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características (LAKATOS; MARCONI, 1991).

Pode-se definir este trabalho como pesquisa bibliográfica e documental. Bibliográfica porque é desenvolvida a partir de um referencial existente, principalmente livros, artigos, internet e material disponibilizado pela organização escolhida. Cervo e Bervian (2002, p. 65) salientam que “a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências publicadas em documentos, constitui o meio de formação por excelência, buscando o domínio do estado da arte sobre o tema determinado no estudo.” Na pesquisa documental são investigados documentos a fim de descrever e comparar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características. Essas constatações podem ser feitas no momento em que o fato ocorre ou depois.

3.2 População Alvo

De forma conceitual, população pode referir-se a um conjunto de pessoas, de animais ou de objetos que representem a totalidade de indivíduos que possuam as mesmas características definidas para o estudo. A pesquisa, porém, é realizada com uma parte da população, denominada amostra, e não com a totalidade dos indivíduos. Amostragem,

portanto, é a coleta de dados de uma parte da população, selecionada segundo critérios que garantam a sua representatividade (CERVO; BERVIAN, 2002).

Para que a finalidade do modelo proposto possa ser atingida, faz-se necessário que a sua aplicação seja fácil e acessível aos responsáveis pela área laboratorial ou técnico qualificado que disponha de maior número possível de informações, sendo estes a população alvo da pesquisa e, também, os envolvidos no manejo de resíduos sólidos.

A escolha da amostra caracteriza-se por ser não probabilística e por julgamento. De acordo com Samara e Barros (1997), os elementos amostrais são selecionados segundo um critério de julgamento do pesquisador, tendo como base o que se acredita que o item selecionado possa fornecer ao estudo.

3.3 Roteiro Metodológico

O presente trabalho iniciou-se com a determinação do problema de pesquisa, destacado por Luna (2000, p. 33) como “um passo fundamental dentro do processo de pesquisar, pois as decisões tomadas pelo pesquisador dependem da formulação do problema.”

Sendo assim, determinou-se como problemática central para este estudo, exposto claramente no capítulo 1: **como pode ser avaliado a geração, o manejo e a destinação dos resíduos sólidos produzidos no Laboratório de Análises Clínicas, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos?**

Em consonância ao problema, especificou-se os objetivos, que segundo Richardson (1999, p. 62) “definem o que se pretende alcançar com a realização da pesquisa.”

Nesse contexto, a figura 16, apresentada a seguir, esquematiza de forma generalizada, as ações desenvolvidas neste estudo:

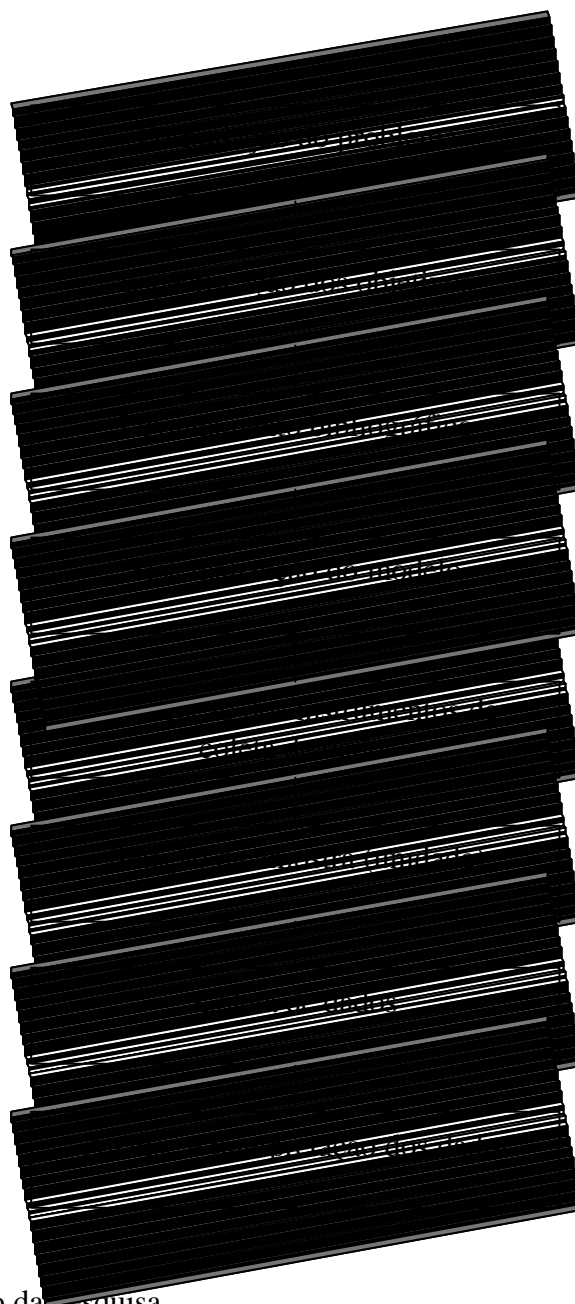


Figura 16: Diagramação da pesquisa
Fonte: Adaptado de Gil, 2002, p. 21.

Pode-se notar, na figura 16, que posteriormente a formulação do problema e a especificação dos objetivos, o próximo passo foi o embasamento teórico, através do levantamento bibliográfico em diversos documentos, tais como livros específicos da área, artigos científicos e materiais extraídos da internet.

A fase exploratória envolve a fundamentação teórica, onde argumenta-se questões relevantes sobre o meio ambiente, ressaltando a gestão da qualidade e ambiental, os riscos ambientais, os resíduos sólidos, bem como as práticas adotadas em Laboratórios de Análises Clínicas.

Com base, portanto, nos dados bibliográficos e documentais, buscou-se sistematizar o modelo de avaliação de geração, manejo e destinação de resíduos sólidos no processo de análises clínicas no ambiente hospitalar de forma prática, com intuito de atingir os objetivos específicos.

Já na fase da elaboração do modelo, prepara-se o mesmo de forma adequada ao que se propõe o presente estudo, de acordo com as condições e tendências ambientais, apresentadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital a ser visitado.

Elaborou-se os instrumentos de coleta de dados, abordando aspectos quantitativos e qualitativos, determinando, assim, a estratégia utilizada para a obtenção de informações pertinentes ao objeto de estudo, bem como especificando a área de atuação da pesquisa, a população atingida e explicando o tipo de amostra ou unidade de pesquisa.

No que se refere à fase da implementação do modelo proposto, vale frisar que esta fase é a mais complexa, pois merece maior dedicação e habilidade, onde os passos do modelo devem ser seguidos à risca, sob pena de abortar ou ser necessário retornar em algum ponto do processo.

Na sequência realizou-se a coleta de dados no local previamente definido e, posteriormente a análise e interpretação das informações, conforme Gil (2002, p. 125) “esse processo envolve a codificação das respostas, tabulação dos dados e cálculos estatísticos.” Nessa fase, os dados são tratados de forma quantitativa e qualitativa, conforme levantados na unidade pesquisada, fornecendo, assim, o indicativo dos resultados obtidos pela implementação do modelo.

Para o levantamento das informações são usadas fontes primárias, obtidas através da pesquisa de campo e, secundárias, via pesquisa bibliográfica e documental. As técnicas utilizadas são a entrevista e a observação participante, embasadas na estruturação do modelo proposto.

Lakatos e Marconi (1991, p. 195) afirmam que a entrevista “é um procedimento de investigação social, para a coleta de dados ou para auxiliar no diagnóstico de um problema”; consiste no desenvolvimento de precisão, focalização, fidedignidade e validade de certo ato social como a conversação.

As autoras, citadas anteriormente, afirmam que a observação participante é realizada no contato direto do pesquisador com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos. Esta técnica é importante pelo fato de permitir a participação real do investigador com o fato pesquisado.

Um trabalho dessa natureza possui características de coorte transversal, isto é, as informações são obtidas durante um período escolhido pelo pesquisador, sem considerar a evolução dos dados no tempo.

3.4 Modelo Proposto

Não se pretende elaborar um método de planejamento hospitalar, especificamente no setor laboratorial, mas propor um modelo de gerenciar os resíduos sólidos gerados no processo produtivo, em consonância com as diretrizes orientadas pela legislação pertinente, a RDC nº 33 de 25 de fevereiro de 2003 (ANVISA, 2004), portanto, espera-se que possa servir de suporte para o conhecimento das variáveis envolvidas no sistema de Laboratório de

Análise Clínicas, nortear as ações de planejamento e, principalmente reduzir os impactos ambientais.

A aplicabilidade desta metodologia implica em seguir três partes fundamentais, sendo a primeira sobre a instituição, onde levanta-se as informações no tocante ao Hospital, desde o nome de fantasia até o responsável pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos de saúde e, também, dados técnicos específicos do Laboratório de Análises Clínicas. Esse diagnóstico compõe o modelo, pois serve de roteiro para levantamento de informações preliminares, especificamente dados institucionais, como consta no Apêndice A, p. 167.

A segunda parte do modelo é composta por indicadores quantitativos e qualitativos, sub-divididos em três indicadores: 1º) geração e estado físico dos resíduos, constando aspectos quantitativos e qualitativos, mensurados de acordo com a sua natureza, ou seja, em volume/mês ou tonelada/mês, conforme apresentado no Apêndice B, p. 168; 2º) periculosidade dos resíduos, de caráter essencialmente quantitativo, mede-se nesse critério os subindicadores: gradação da exposição, periodicidade da exposição, gradação de efeitos e, por último, prioridade de monitoração; e 3º) risco dos resíduos, fixando-se em aspectos qualitativos, especialmente, como: corrosividade, toxicidade, reatividade, inflamabilidade e contaminante e, também, os elementos passíveis de contaminação, tais como, água, ar, solo, ser humano e animais.

Já a terceira parte caracteriza os indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos, como se pode observar no Apêndice C, p. 171, estruturados de forma semelhante ao *check list* ou lista de verificação, com atribuição de pontos correspondentes à análise qualitativa de cada item. Vale ressaltar, que as informações contidas nesse instrumento não estão restritas apenas aos aspectos conduzidos pelas questões de 1 até 50, mas vários itens remetem à verificação de documentos já elaborados pela organização, principalmente no que tange ao registro de

treinamento oferecido aos colaboradores no laboratório, baseado na RDC nº 33/2003 (ANVISA, 2004).

Essa estrutura instrumental fundamentou-se nos preceitos da Engenharia de Produção, enquanto engenharia de métodos e procedimentos que busca integrar pessoas, materiais, equipamentos e ambientes, numa abordagem interdisciplinar (SILVA; MENEZES, 2000, *apud* SILVEIRA, 2003, p. 154).

3.4.1 Estrutura e Composição do Modelo

A composição do modelo como evidenciado, acima, apresenta três partes:

- 1º Parte: dados institucionais com duas subdivisões: os dados gerais do Hospital e os dados técnicos voltados ao Laboratório de Análises Clínicas;
- 2º Parte: indicadores quantitativos e qualitativos de resíduos sólidos, com três subdivisões: geração/estado físico dos resíduos, periculosidade dos rejeitos e riscos dos resíduos;
- 3º Parte: indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos.

Para esclarecer melhor as variáveis que pertencem ao modelo proposto, faz-se necessário, expor a seguir, as explicitações essenciais para o preenchimento dos formulários e demais informações que abrangem o contexto geral, levando-se em consideração as partes que compõem a estrutura pré-estabelecida pelo modelo.

3.4.1.1 Dados Institucionais

A parte que compreende os dados institucionais tem o intuito de diagnosticar de forma geral a organização pesquisada, estabelecendo-se o primeiro contato real com a mesma e, também, com os envolvidos no processo de análise laboratorial e demais colaboradores, após a autorização prévia do diretor do Hospital. Essas informações podem ser obtidas diretamente com o funcionário da recepção e com o responsável do setor pesquisado. Vale mencionar, que há empresas que dispõem de site oficial, possibilitando o acesso a informações quanto ao seu histórico e demais dados pertinentes ao estudo.

Desse modo, nos dados gerais da instituição constam itens que referem-se à identificação (nome de fantasia, razão social e CGC), à localização (endereço, bairro, município, Estado, CEP), ao contato (telefone, caixa postal, site e e-mail), ao horário de funcionamento e aos responsáveis pelo laboratório clínico, assim como pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS).

Posteriormente, torna-se fundamental, o contato direto com o bioquímico ou funcionário do Laboratório de Análises Clínicas para que seja possível o repasse de informações, especificamente neste setor dentro do Hospital. Estabeleceram-se como elementos iniciais aqueles que correspondem as análises de rotina executadas na área laboratorial, a quantidade de exames realizados mensalmente e o processo mais crítico com elevada possibilidade de contaminação ambiental. Essas informações permitem ao investigador conhecer a realidade específica da organização pesquisada, correspondendo ao processo de preparação para a coleta de dados num segundo momento.

Esclarece-se, a seguir, a segunda parte do modelo proposto, referente aos indicadores quantitativos e qualitativos.

3.4.1.2 Indicadores Quantitativos e Qualitativos

Demonstra-se, na seqüência, os cálculos para obtenção do *status* do subindicador, do *status* do indicador e da instituição pesquisada, permitindo uma análise para identificar os pontos fortes e pontos fracos da organização, estabelecendo-se uma escala de classificação dos resultados, em forma percentual, conforme a tabela 1, abaixo:

Tabela 1: *Status* e classificação a partir dos indicadores

INDICADORES (%)	<i>STATUS</i>	CLASSIFICAÇÃO
0 a 20	Ótimo	Aprovado
20,1 a 40	Bom	Aprovado
40,1 a 60	Regular	Aprovado com ressalva
60,1 a 80	Ruim	Reprovado
80,1 a 100	Péssimo	Reprovado

Fonte: Adaptado de Varvakis, 2001, p. 70.

A determinação dos indicadores e subindicadores obedece as seguintes normas: o total parcial é o número de elementos de cada coluna pelo seu respectivo peso, sendo que não havendo indicação de valor do peso correspondente ao elemento, considera-se como igual a 1. O total subindicador (TSI) é a soma dos totais parciais de cada subindicador. O subindicador, em forma percentual, é calculado de acordo com a fórmula 1, descrita a seguir:

$$SI_i (\%) = \frac{TSI}{n} \times 20 \quad (\text{Fórmula 1})$$

Onde:

SI_i = subindicador

TSI = total subindicador

n = tipos de resíduos sólidos

i = 1, 2, ... k

O total geral do indicador é obtido pela soma de todos os totais dos subindicadores. Já o indicador, em forma percentual, obtêm-se, conforme a fórmula 2, abaixo:

$$I (\%) = \frac{\sum_{i=1}^k TSI_i}{n.k} \times 20 \quad (\text{Fórmula 2})$$

Onde:

I = indicador

TSI = total subindicador

n = tipos de resíduos sólidos

k = número de subindicadores

Abordam-se, a seguir, as subdivisões estabelecidas para os indicadores quantitativos e qualitativos, abrangendo a geração e estado físico dos resíduos, a periculosidade dos rejeitos e o risco dos resíduos.

a) Geração e Estado Físico dos Resíduos

Como item pertencente à segunda parte do modelo proposto, destaca-se o indicador 2.1, ‘Geração e Estado Físico dos Resíduos Sólidos’, estabelecido com intuito de identificar especificamente o estado físico dos rejeitos gerados no processo produtivo do Laboratório de Análises Clínicas, como demonstra a tabela 2, a seguir:

Tabela 2: Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 2.1 ‘Geração e Estado Físico dos Resíduos’

2.1 GERAÇÃO E ESTADO FÍSICO DOS RESÍDUOS			
Tipo específico do resíduo Grupo A (A1)	Quantidade gerada (mês)	Estado físico	
		Sólido	Líquido
Total Parcial			
Total Geral			

Vale frisar que, eventualmente, alguns resíduos líquidos, na sua origem, podem sofrer uma transformação para o estado sólido, devido as reações químicas e a temperatura que os mesmos são submetidos.

Mesmo esse indicador possuir um caráter essencialmente qualitativo, vale mencionar, a importância de identificar a quantidade gerada de resíduos no processo produtivo, porém esse critério não interfere nas demais classificações, pois o foco deste trabalho não é compreender como é feito o tratamento, mas somente se é ou não executado.

Uma demonstração gráfica demonstrará a quantidade de cada tipo específico de resíduo utilizado nos procedimentos de rotina na área laboratorial.

b) Periculosidade dos resíduos

A tabela 3, a seguir, demonstra o indicador quantitativo para o critério ‘Periculosidade dos Resíduos’, componente da segunda parte do modelo de avaliação proposto.

Tabela 3: Composição das subdivisões do indicador ‘Periculosidade dos Resíduos’

2.2 PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS			
INDICADOR	PONTOS	AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
Gradação da exposição	1	Desprezível	Não há contato com substâncias contaminantes
	2	Baixa exposição	Há contato esporádico com produtos de risco
	3	Moderada exposição	Contato médio com substâncias perigosas
	4	Elevada exposição	Contato freqüente com produtos de risco
	5	Elevadíssima	Existência total de contato com contaminantes
Periodicidade da exposição	1	Desprezível	Não há manipulação infectante
	2	Baixa	Pouco acesso ao grupo de risco
	3	Moderada	Intermitente
	4	Elevada	Freqüente
	5	Elevadíssima	Permanente
Gradação de efeitos	1	Desprezível	Não apresenta risco
	2	Efeito preocupante	Apresenta reações preocupantes
	3	Preocupante severo	Apresenta efeitos nocivos ao meio ambiente
	4	Irreversível	Contaminação humana e ambiental
	5	Ameaça de vida	Possibilidade vital de risco ambiental e humano
Prioridade de monitoração	1	Desprezível	Sem necessidade de monitoração
	2	Marginal	Há necessidade mediana de monitoração
	3	Atenção	Há necessidade elevada de monitoração
	4	Crítica	Há necessidade elevadíssima de monitoração
	5	Emergencial	Após acidente com substâncias infecciosas

Para o critério de ‘Periculosidade de Resíduos’ escolheu-se, devido a sua importância, quatro subindicadores: gradação da exposição, periodicidade da exposição, gradação de efeitos e prioridade de monitoração, como se observa na tabela 3, anteriormente. Cada indicador é desmembrado em cinco níveis, sendo que estes denotam pontos que atendem a cada item avaliado e sua respectiva descrição. Assim, o nível 1 corresponde a 1 ponto, até o nível 5, que corresponde a cinco pontos.

A tabela 4, exposta a seguir, apresenta a estrutura parcial que compõe o modelo de avaliação, especificamente o item 2.2 ‘Periculosidade dos Resíduos’.

Tabela 4: Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 2.2 ‘Periculosidade dos Resíduos’

Tipo específico do resíduo Grupo A (A1)	Gradação da exposição					Periodicidade da exposição					Gradação de efeitos					Prioridade de monitoração				
	Desprezível	Baixa	Moderada	Elevada	Elevadíssima	Desprezível	Baixa	Moderada	Elevada	Elevadíssima	Desprezível	Preocupante Severo	Preocupante	Irreversível	Ameaça de vida	Desprezível	Marginal	Atenção	Crítica	Emergencial
Peso	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Total Parcial																				
Total SubIndicador																				
Subindicador (%)																				
Status Subindicador																				
Total Geral Indicador																				
Indicador (%)																				
Status Indicador																				

Para o cômputo de pontos desse indicador, é necessário, primeiramente, calcular o total parcial, este é obtido através da multiplicação entre a quantidade de elementos assinalados e o seu peso correspondente (estabelecido em 5 níveis, como mostra a tabela 3). Posteriormente, soma-se os totais parciais, resultando no total por subindicador. Obtêm-se o subindicador, na forma percentual, através da fórmula 1, p. 113, permitindo atingir o *status* do subindicador. O total geral do indicador é obtido pela somatória dos quatro subindicadores. Já o indicador, em percentual, obtêm-se conforme indicado na fórmula 2, p. 114. Dessa forma, é possível determinar o *status* do indicador.

O instrumento deste indicador na íntegra consta no Apêndice B, na parte 2, referente ao indicador 2.2, p. 169.

c) Riscos dos Resíduos

Seguindo a demonstração da estrutura do modelo, apresenta-se sequencialmente, a tabela 5, abaixo, com o indicador ‘Risco dos Resíduos’, para o qual se determinou como relevante a presença dos principais tipos de riscos dos resíduos em Laboratórios de Análises Clínicas, ou seja, riscos de contaminação, de inflamabilidade, de reatividade, de toxicidade e de corrosividade, a escolha desses critérios foi baseada na NBR 10004 (ABNT, 1987), assim como os elementos passíveis de contaminação.

Tabela 5: Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 2.3 ‘Risco dos Resíduos’

2.3 RISCO DOS RESÍDUOS									
Tipo específico do resíduo Grupo A (A1)	Risco					Elementos passíveis de contaminação			
	Contaminante	Inflamabilidade	Reatividade	Toxicidade	Corrosividade	Água	Air	Solo	Ser humano Animais
Total Parcial									
Total SubIndicador									
Subindicador (%)									
Status Subindicador									
Total Geral Indicador									
Indicador (%)									
Status Indicador									

Cada tipo específico de resíduo pode apresentar um ou mais tipo de risco, bem como contaminar um ou mais tipos de elementos relacionados. Para cada possibilidade de existência de risco e contaminação de elementos marca-se um ‘x’, correspondente a um ponto, resultando no total parcial. O total por subindicador é obtido através da somatória dos cinco

itens estabelecidos, tanto para risco quanto para elementos possivelmente contaminados. Obtém-se o subindicador, na forma percentual, através da fórmula 1, p. 113, permitindo atingir o *status* do subindicador. O total geral do indicador é obtido pela somatória dos 2 subindicadores. Já o indicador, em percentual, obtém-se conforme indicado na fórmula 2, p. 114. Desse modo, é possível determinar o *status* do indicador.

Ao final, têm-se um total de qual risco é mais presente no Laboratório de Análises Clínicas e qual elemento é mais sujeito aos impactos negativos da existência de tais resíduos. O instrumento deste indicador pode ser observado no Apêndice B, p. 170, na parte 2, referente ao indicador 2.3.

3.4.1.3 Gestão dos Resíduos Sólidos

A terceira parte do modelo de avaliação, refere-se aos indicadores estabelecidos quanto a gestão dos resíduos sólidos, composto por cinquenta itens, baseados na RDC nº 33/2003 (ANVISA, 2004), demonstrado na tabela 6, p. 120.

Para cada atividade de gerenciamento determinaram-se as opções: total, parcial ou nenhum, admitindo-se apenas uma resposta por indicador, adotando-se o valor de um ponto para nenhum, meio para parcial e zero para total.

O instrumento deste indicador está detalhado no Apêndice C, p. 171, parte 3.

Tabela 6: Exemplo da estrutura parcial do modelo proposto, indicador 3 ‘Gerenciamento de Resíduos’

3 GESTAO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		Total	Parcial	Nenhum
3.1				
3.2				
Número de assinaladas				
Número de assinaladas x Valor				
Total Geral Indicador				
Indicador (%)				
Status				

Para determinar o indicador ‘Gestão de Resíduos Sólidos’, estabeleceu-se a fórmula 3, exposta, na seqüência:

$$IG (\%) = \frac{TGI}{3.l} \times 100 \quad (\text{Fórmula 3})$$

Onde:

IG = indicador de gestão

TGI = total geral indicador

l = número de critérios da gestão

Para obter-se o *status* da organização no que diz respeito ao seu gerenciamento de resíduos sólidos, o primeiro passo é somar o número de alternativas assinaladas relacionadas a cada opção proposta (total, parcial e nenhum).

O segundo passo é a multiplicação do número de assinaladas pela sua escala de valor, ou seja, admite-se um ponto para nenhum, meio para parcial e zero para total, posteriormente, soma-se esses resultados, obtendo-se, assim, o total geral. O indicador, na forma percentual, é obtido através da fórmula 3, descrita acima, permitindo atingir o *status* do indicador, conforme tabela 1, p. 113.

3.4.1.4 O *Status* da Organização

A atribuição de pontuação segundo Silveira (2003) torna-se fundamental à medida que se procura mensurar o imensurável ou quantificar o qualificável, sendo assim determinar que tal procedimento é mais importante que outro, constitui num julgamento de valor.

Vale frisar, que o escore foi estabelecido levando-se em consideração justamente os aspectos mais significativos na gestão dos resíduos. Ao notar-se a existência de rejeitos determina-se sua periculosidade; se há evidências de substâncias perigosas quais os riscos que os resíduos apresentam; quanto de resíduo é gerado e qual a forma de gerenciamento desses resíduos sólidos, conforme demonstra a tabela 7, a seguir:

Tabela 7: *Status* final da organização

INDICADORES	VALOR (%)	PESO	STATUS	CLASSIFICAÇÃO
2.2 Periculosidade dos resíduos		4		
2.3 Risco dos resíduos		3		
3 Gestão dos resíduos sólidos		3		

Torna-se pertinente frisar, que os pesos estabelecidos, acima, foram determinados de forma subjetiva pela pesquisadora e, também, pela sua representatividade, pelo seu nível de importância e pelos seus efeitos ambientais. Sendo assim, fixou-se peso 4 para o indicador 2.2 ‘Periculosidade dos Resíduos’, devido aos aspectos envolvidos que podem ocasionar impacto negativo tanto no meio antrópico quanto ambiental. Determinou-se peso 3 para os indicadores 2.3 ‘Risco dos Resíduos’ e 3 ‘Gestão dos Resíduos Sólidos’, em virtude da gravidade dos seus efeitos para o ser humano e para o meio ambiente.

Para cada indicador estabelecido na tabela 7, deve-se adotar o seu respectivo peso, sendo que o *status* e a classificação são obtidos a partir da tabela 1, p. 113, que pode ser utilizada para mensurar e determinar se a instituição está em desacordo ou em consonância com o instrumento de avaliação, ou seja, também pode ser usada para definir o *status* geral da organização pesquisada.

O indicador *status* da organização (ISO), em forma percentual, é determinado por uma média aritmética ponderada dos indicadores, como se pode observar na fórmula 4, abaixo:

$$ISO(\%) = \frac{\sum_{i=1}^3 I_i \times p_i}{\sum_{i=1}^3 p_i} \times 100 \quad (\text{Fórmula 4})$$

Onde:

ISO = indicador status da organização

I = indicador

p_i = peso indicador

O valor do ISO (%) deverá ser identificado na tabela 1, p. 113, para determinar o *status* final da organização. A visualização torna-se mais prática, através de uma representação gráfica, demonstrando os índices de cada indicador e, também, o *status* final da organização.

Após os esclarecimentos gerais do modelo, enfatizando sua estrutura, sua composição e suas principais variáveis, torna-se necessário o entendimento do funcionamento da metodologia proposta, bem como os procedimentos no momento de sua aplicação na instituição em estudo.

3.4.2 Descrição dos Procedimentos para Aplicação do Modelo

O primeiro passo que deve ser adotado é conhecer os instrumentos a serem aplicados na organização em estudo, ou seja, o pesquisador precisa fundamentalmente familiarizar-se com os formulários, bem como compreender o funcionamento dos mesmos.

Posteriormente, faz-se necessário estabelecer contato com o Hospital, de modo a solicitar à direção a devida autorização, assim como indicar o responsável mais apropriado que efetivamente possa fornecer as informações, apresentar os documentos, mostrar o ambiente laboratorial, as práticas e iniciativas desenvolvidas pelo setor.

Vale mencionar, que o aplicador deve utilizar-se essencialmente dos instrumentos contidos nos apêndice A, B e C, em consonância com a observação realizada no momento da entrevista, respeitando a especificidade de cada organização. Recomenda-se, também, que o pesquisador, confirme os dados levantados com o representante envolvido no processo, além de estabelecer contato informal com colaboradores com intuito de verificar a veracidade das informações obtidas.

Toda a coleta de dados deve ser feita preferencialmente no Laboratório de Análises Clínicas, em data e horário marcado com antecedência, assegurando-se que será recebido com tranquilidade. Estima-se que a aplicação dos formulários exija o tempo de doze horas.

As respostas devem ser anotadas no instante da entrevista, para maior fidelidade das informações, a anotação posterior pode ocasionar falha de memória e/ou distorção do fato, quando não se guardam todos os elementos repassados naquele período.

Lakatos e Marconi (1991) ressaltam que as respostas da entrevista devem atender aos seguintes requisitos, expostos na sequência:

- validade: comparação com a fonte externa, observando as dúvidas, incertezas e hesitações demonstradas pelo entrevistado;
- relevância: importância em relação aos objetivos da pesquisa;
- especificidade e clareza: referência a dados, data, nomes, quantidades com objetividade;
- profundidade: está relacionada com os sentimentos, pensamentos e lembranças do entrevistado, sua intensidade e intimidade;
- extensão: diz respeito à amplitude da resposta.

O resultado é apurado a partir dos critérios pré-estabelecidos pelo modelo, permitindo identificar a posição do objeto de estudo na escala estipulada na tabela 7, p. 121. No final do processo de pesquisa será possível estabelecer o *status* ou situação do local pesquisado, desde o aspecto aprovado até o reprovado, representando a excelência na prestação de serviços paralelamente com a eficiência produtiva, levando-se em consideração os impactos gerados pelos resíduos.

3.5 Considerações Finais

Neste capítulo, buscou-se apresentar os critérios metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa, no que se refere, principalmente, à caracterização metodológica, ao público alvo, ao roteiro da pesquisa, além da estruturação, da composição e da descrição dos procedimentos para aplicação do modelo a ser aplicado no Laboratório de Análises Clínicas, existente no Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP), localizado no município de Cascavel/PR.

Desse modo, a construção do modelo descrito neste capítulo atende ao objetivo específico, estabelecido na primeira seção deste trabalho. Os resultados da aplicação, bem como os principais dados levantados com a pesquisa são apresentados no próximo capítulo.

4 APLICAÇÃO DO MODELO

Neste capítulo, será testado o modelo, através de sua aplicação no Laboratório de Análises Clínicas no Hospital Universitário de Cascavel, localizado na Região Oeste do Paraná, com intuito de verificar a sua aplicabilidade, assim como os resultados obtidos com o instrumento de pesquisa.

4.1 Caracterização da Organização em Estudo

O Hospital Universitário de Cascavel é uma organização pública que oferece serviços de assistência à saúde para a comunidade local, demais municípios circunvizinhos e atende pacientes de outras regiões, tais como Mato Grosso do Sul, Paraguai e Argentina, pode-se visualizar no Anexo A, p. 174, a vista aérea de todo o complexo que pertence ao Hospital.

Com a criação do curso de Medicina na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) desde janeiro de 1995 e, através da Lei nº 13.209 de 27 de dezembro de 2000 (HUOP, 2004), o Hospital Regional de Cascavel passou definitivamente a Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP) vinculado à Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI).

A mantenedora é o Estado e o Centro Integrado da Saúde do Oeste do Paraná (CISOP) que repassam as verbas para manutenção. Possui também convênio com o Sistema Único de Saúde (SUS), que permite repasse de receita para o pagamento das despesas com consultas e internamentos de pacientes.

O HUOP possui uma área total de 15.576 m², sendo que 727,29 m² são utilizados pela União Oeste Paranaense de Estudos de Combate ao Câncer (UOPECCAN) e 1.206,30 m² utilizados pelo Hemocentro. O Laboratório de Análises Clínicas possui capacidade para realizar testes hematológicos, bioquímicos e bacteriológicos, sendo este último o foco principal desse estudo, como pode ser observado no Anexo B, p. 175, que mostra a planta baixa do HUOP, onde se encontra a área laboratorial.

A estrutura operacional inclui um total de 216 leitos em funcionamento, 4.500 atendimentos/mês entre pronto socorro e ambulatório, com cerca de 1.000 internamentos/mês, oriundos de 92 municípios das Regiões Oeste e Sudoeste do Paraná, Mato Grosso do Sul e países vizinhos como o Paraguai e Argentina, acarretando numa população total de 2 milhões de habitantes, com a seguinte capacidade instalada, conforme demonstra a tabela 8, abaixo:

Tabela 8: Leitos credenciados por especialidades

ESPECIALIDADE	Nº DE LEITOS	NÍVEL DE COMPLEXIDADE
Berçário	06	Média
Centro obstétrico	11	Alta
Clínica cirúrgica	30	Média
Clínica médica	10	Média
Maternidade	28	Média
Neurologia	11	Alta
Ortopedia	11	Alta
Pediatria	28	Média
UTI geral	09	Alta
UTI neonatal	10	Alta
Pronto socorro	30	Média
Oncologia	30	Alta
Cirurgia de vídeo	02	Média

Fonte: HUOP, 2004.

A tabela 8, exposta anteriormente, revela a distribuição de leitos de acordo com a especialidade existente no HUOP, ressalta, também, o grau de complexidade correspondente a cada área específica.

Torna-se pertinente demonstrar, a seguir, a descrição dos principais aspectos ambientais presentes no Hospital em consonância com a tabela anterior:

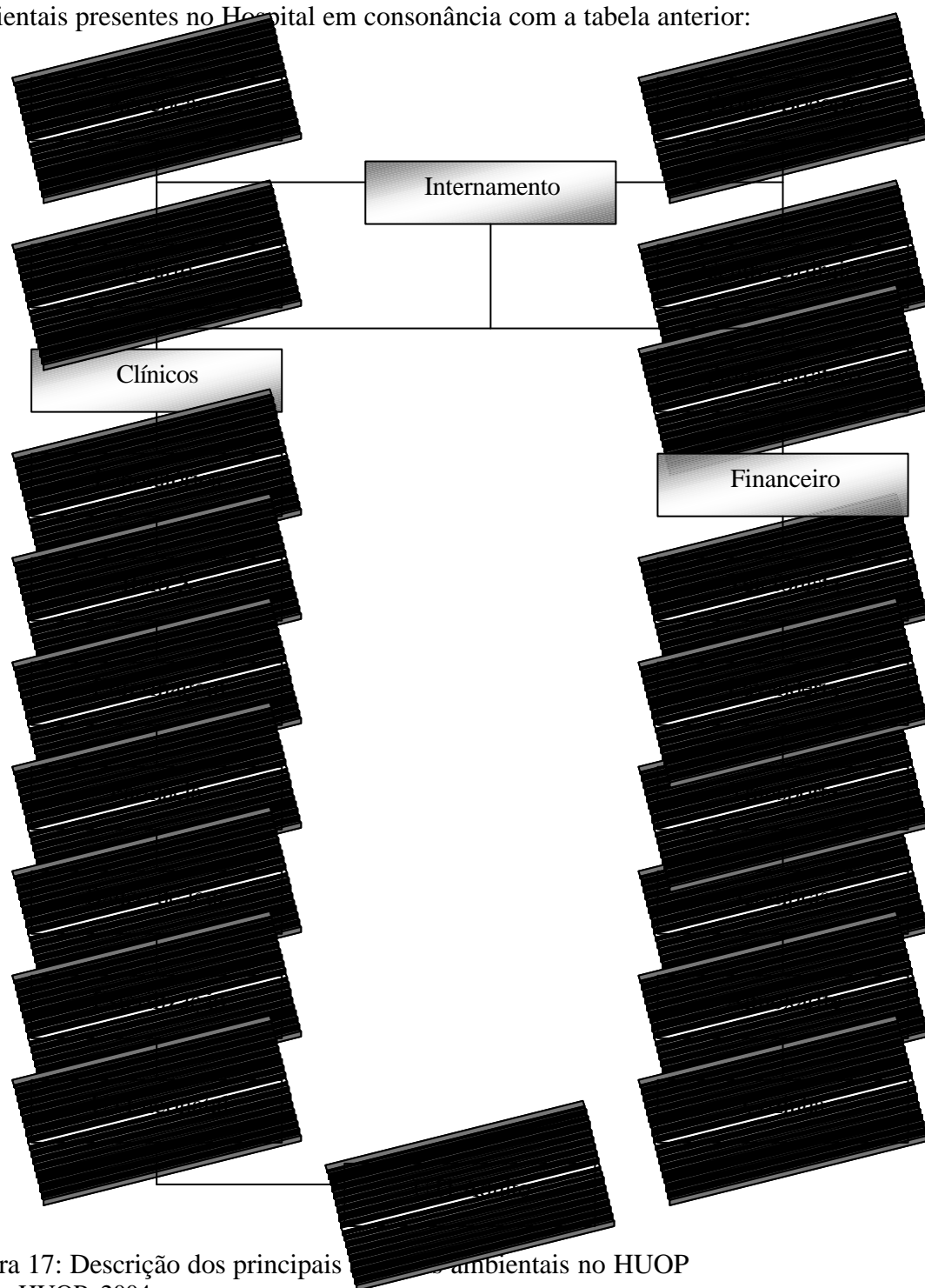


Figura 17: Descrição dos principais aspectos ambientais no HUOP
Fonte: HUOP, 2004.

4.2 Procedimentos Metodológicos Adotados

A coleta das informações ocorreu nos dias 27 de setembro, 04 e 18 de outubro de 2004. Após a apresentação da pesquisadora, dos objetivos do trabalho e da autorização confirmada para efetuar a coleta de dados, perfazendo uma duração média de quatro horas por entrevista aos especialistas indicados como as pessoas apropriadas ao repasse dos dados.

Posteriormente ao agendamento, via telefone, de data e horário prévios, estabeleceu-se contato com o Sr. Carlos Breda, Engenheiro de Segurança, que realizou o encaminhamento até a responsável pela Comissão Interna de Prevenção a Acidentes (CIPA) Sra Francisca Maria da Costa e Silva, sendo entrevistada com a utilização do instrumento composto pelos indicadores qualitativos.

Já os indicadores quantitativos foram informados pelo Dr. Rinaldo Gandra, Bioquímico responsável pela área laboratorial, além de docente efetivo da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

Utilizando-se o MARSLAC – Modelo de Avaliação de Resíduos Sólidos em Laboratórios de Análises Clínicas como roteiro para a entrevista, buscou-se levantar as informações da organização pesquisada, com base nos indicadores previamente estabelecidos, além de verificar a documentação pertinente ao foco deste estudo.

Procurou-se registrar todos os dados constantes no modelo proposto por esta pesquisa, no momento da entrevista, complementando-se com documentos, assim como bate-papos assistemáticos e observação *in loco*. Os dados foram tratados de forma descritiva e, analisados qualitativamente.

A seguir, demonstra-se a análise e a interpretação dos dados levantados, conforme as diretrizes do modelo proposto.

4.3 Análise e Interpretação dos Resultados

Neste tópico, discute-se os dados obtidos com a aplicação dos instrumentais de pesquisa, caracterizados pelos dados institucionais, pelos indicadores quantitativos e qualitativos e pelos indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos, expostos na seqüência.

4.3.1 Dados Institucionais

Abordam-se, a seguir, as informações obtidas na organização pesquisada, com vistas a diagnosticar de forma geral o ambiente em estudo, obtendo-se dados de identificação, localização e características, além de dados técnicos preliminares específicos do setor laboratorial.

4.3.1.1 Dados Gerais do Hospital

O Hospital pesquisado é identificado pelo nome de fantasia de HUOP, razão social correspondente a UNIOESTE. Localiza-se na av. Tancredo Neves, 3224, no bairro Santo Onofre, na cidade de Cascavel/PR, nas proximidades do Pronto Atendimento Continuado (PAC), com acesso fácil a BR 277, sentido Foz do Iguaçu/PR, conforme demonstra o Anexo C, p. 176.

O HUOP dispõe de site oficial, www.unioeste.br/huop, elaborado por Selmo José Bonatto, o e-mail para contato é huop@unioeste.br. O responsável técnico pelo laboratório clínico é o Dr. Rinaldo Gandra e pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde é a enfermeira Berenice Fátima Brito de Souza.

Foram expostas, anteriormente, as informações pertencentes aos dados institucionais, estabelecidos pelo modelo de avaliação de resíduos sólidos em Laboratórios de Análises Clínicas (MARSLAC), item 1.1 ‘dados gerais do Hospital’, na sequência destaca-se o item 1.2 ‘dados técnicos’.

4.3.1.2 Dados Técnicos

O Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP) é dividido em cinco áreas específicas:

- Bioquímica: análise e dosagem de substâncias bioquímicas, tais como, glicose, colesterol, triglicéridos, entre outros;
- Hematologia: contagens hematológicas, hemograma, velocidade de sedimentação das hemácias;
- Microbiologia: identificação de bactérias e antibiograma;
- Citologia: dosagens hormonais;
- Parasitologia: detecção de parasitas na flora intestinal.

Pode-se afirmar, que estas são as análises de rotina mais executadas no setor laboratorial. Entretanto, estipulou-se como foco, desse estudo, o setor de microbiologia, especialmente os exames realizados utilizando material sangüíneo, em pacientes adultos.

Seguindo o roteiro de entrevista, estabelecido pela primeira parte do modelo, item 1.2, pergunta 2, obteve-se como resultado de exames laboratoriais efetuados mensalmente, num total de noventa, levando-se em consideração, apenas, pacientes adultos, sendo que a coleta do material é realizada três vezes em cada indivíduo, com cinco ml em cada ágar sangue.

Assim sendo, dentro do Laboratório de Análises Clínicas o processo mais crítico com elevada possibilidade de poluição ambiental foi identificada como os procedimentos que utilizam material sangüíneo, possivelmente contaminado por bactérias ou microorganismos. Vale frisar, que a pesquisa de campo possibilitou a visualização desse processo no instante que estava ocorrendo o fato, além da verificação dos resíduos sólidos e líquidos advindos do processo, como se pode constatar no item seguinte.

4.3.2 Indicadores Quantitativos e Qualitativos de Resíduos Sólidos

Os dados levantados abrangem três indicadores: geração e estado físico dos resíduos, periculosidade dos resíduos e, por último, risco dos rejeitos, como mostra os itens subseqüentes:

4.3.2.1 Geração e Estado Físico dos Resíduos

A tabela 9, a seguir, demonstra a quantidade gerada de resíduos no processo de análise clínica do BGN, em pacientes adultos, especificamente na microbiologia, levando-se em consideração a média de noventa exames mensais:

Tabela 9: Geração e estado físico dos resíduos

Tipo específico do resíduo Grupo A (A1)	Quantidade gerada (mês)	Estado físico	
		Sólido	Líquido
Agar sangue	270 ml	X	
Müeller hinton	1260 ml	X	
Tríplice açúcar ferro – TSI	90 ml	X	
Citrato	54 ml	X	
Fenilalanina	54 ml	X	
Swab	18 ml	X	
Papel de filtro	18 cm ²	X	
Disco para antibiogramas	270 un.	X	
Seringas	108 un.	X	
Agulhas	108 un.	X	
Algodão	200 cm ³	X	
Palito de madeira	18 un.	X	
Tryptic Soy Broth – TSB	810 ml		X
Mio	36 ml		X
Lisina	36 ml		X
Ramnose	36 ml		X
Salina	36 ml		X
Oxidase	1 ml		X
Kovac's	4 ml		X
Cloreto férrico	4 ml		X
Alcool	270 ml		X
Alcool cetona	110 ml		X
Cristal violeta	36 ml		X
Lugol	36 ml		X
Fucsina	36 ml		X
Sangue	270 ml		X
Vaselina	4 ml		X
Total Parcial		12	15
Total Geral	27		

Dentre os vinte e sete materiais utilizados para as provas de BGN, pode-se constatar que doze apresentam o aspecto físico sólido e quinze enquadram-se em líquido, sendo que esse resultado depende da quantidade de tipos específicos de resíduos analisados.

Torna-se necessário esclarecer que as substâncias mensuradas em mililitros (ml) são consideradas resíduos sólidos, pois apesar de encontrar-se em seu estado original como líquido, posteriormente no final do processo as mesmas se solidificam.

Nota-se, também, a partir dos dados obtidos que os resíduos gerados no processo de análise, em função da quantidade de exames realizados mensalmente, não possuem um volume tão exacerbado.

A figura 18, exposta abaixo, demonstra a predominância do estado físico dos resíduos, especificamente na análise de material sangüíneo de pacientes adultos.

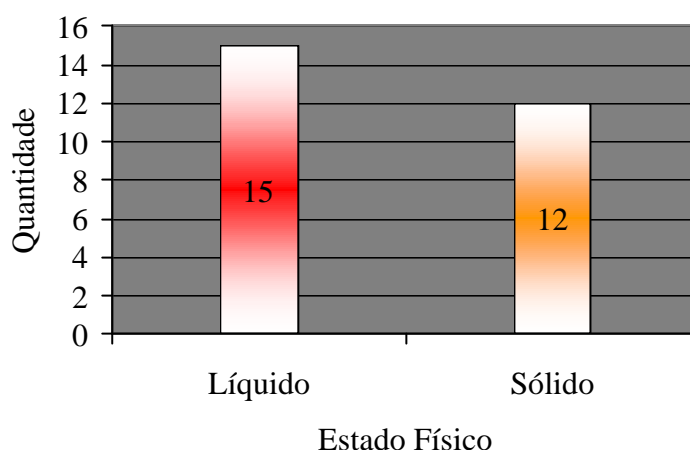


Figura 18: Resíduos gerados no processo produtivo do Laboratório no HUOP

Torna-se pertinente ressaltar, com referência a figura 18, que apesar da maioria dos resíduos enquadrarem-se como líquido, no final do processo de análise ocorre a solidificação de determinadas substâncias, enfatizando que o foco deste trabalho é justamente os resíduos sólidos.

4.3.2.2 Periculosidade dos Resíduos Sólidos

Os subindicadores estabelecidos para determinar a periculosidade dos resíduos, foco dessa pesquisa, estão expostos na tabela 10, a saber: gradação e periodicidade da exposição, gradação de efeitos e prioridade de monitoração, cada um classificados em cinco níveis.

Tabela 10: Periculosidade dos resíduos

Tipo específico do resíduo Grupo A (A1)	Gradação da exposição					Periodicidade da exposição					Gradação de efeitos					Prioridade de monitoração				
	Desprezível	Baixa	Moderada	Elevada	Elevadíssima	Desprezível	Baixa	Moderada	Elevada	Elevadíssima	Desprezível	Preocupante	Preocupante	Irreversível	Ameaça de vida	Desprezível	Marginal	Atenção	Crítica	Emergencial
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Ágar sangue					X					X					X				X	
Müeller hinton					X					X					X				X	
Tríplice açúcar ferro (TSI)					X					X					X				X	
Citrato					X					X					X				X	
Fenilalanina					X					X					X				X	
Swab					X					X					X				X	
Papel de filtro		X					X					X					X			
Disco para antibiogramas	X					X					X					X				
Seringas					X					X					X					X
Agulhas					X					X					X					X
Algodão		X					X					X					X			
Palito de madeira					X					X					X				X	
Tryptic Soy Broth (TSB)			X					X					X				X			
Mio					X					X					X				X	
Lisina				X					X						X				X	
Ramnose					X					X					X				X	
Salina					X					X					X				X	
Oxidase		X					X					X					X			
Kovac's		X					X					X					X			
Cloreto férrico		X					X					X					X			
Álcool				X					X					X				X		
Álcool cetona				X					X					X				X		
Cristal violeta		X					X					X					X			
Lugol		X					X					X					X			
Fucsina		X					X					X					X			
Sangue					X				X					X						X
Vaselina		X					X					X					X			
Total Parcial	1	18	3	12	65	1	18	3	16	60	1	18	3	12	65	1	20	6	44	15
Total SubIndicador	99					98					99					86				
Subindicador (%)	73,3					72,6					73,3					63,7				
Status Subindicador	Ruim					Ruim					Ruim					Ruim				
Total Geral Indicador	382																			
Indicador (%)	70,7																			
Status Indicador	Ruim																			

Pode-se perceber, diante das informações obtidas, que as substâncias com o maior grau de exposição são ágar sangue, müeller hinton, TSI, citrato, fenilalanina, swab, seringa, agulha, palito de madeira, mio, ramnose, salina e sangue, enquadrando-se no nível elevadíssima. No campo elevada, encontram-se a lisina, o álcool e o álcool cetona. Os demais

materiais ficaram distribuídos nos itens moderada, baixa e sem exposição. Esse subindicador obteve 73,3%, resultantes do cálculo da fórmula 1, p. 113, como segue:

$$SI_i (\%) = \frac{99}{27} \times 20 = 73,3\%$$

No que se refere à periculosidade da exposição, os dados são semelhantes ao subindicador citado acima, sendo que o período de contato permanente dos manipuladores com as substâncias já identificadas anteriormente, foram o ágar sangue, o müeller hinton, o TSI, o citrato, a fenilalanina, o swab, a seringa, a agulha, o palito de madeira, o mio, a ramnose e a salina. Já a lisina, o álcool, o álcool cetona e o sangue são freqüentemente manipulados no processo da análise clínica, com a finalidade de detectar as bactérias existentes no material examinado. O Tryptic Soy Broth (TSB), enquadrou-se no item intermitente, com avaliação moderada e os materiais restantes em baixa e nenhuma, tais como, papel de filtro, algodão, oxidase, Kovac's, cloreto férrico, cristal violeta, lugol, fucsina e vaselina; disco para antibiogramas. Chegou-se ao índice de 72,6%, valor praticamente semelhante ao subindicador anterior, a saber:

$$SI_i (\%) = \frac{98}{27} \times 20 = 72,6\%$$

O subindicador gradação de efeitos apresenta aspectos significativos, pois caracteriza as reações nocivas ao ser humano e ao meio ambiente, desde as preocupantes até a ameaça eminente de vida, enquadrando-se neste grupo, o ágar sangue, o müeller hinton, o TSI, o citrato, a fenilalanina, o swab, a seringa, a agulha, o palito de madeira, o mio, a lisina, a ramnose e a salina. Nas reações irreversíveis, determinou-se o álcool, o álcool cetona e o

sangue. No item preocupante severo, identificou-se o TSB. Apresentam reações nocivas e que requerem cuidados, o papel de filtro, o algodão, a oxidase, o Kovac's, o cloreto férrico, o cristal violeta, o lugol, a fucsina e a vaselina. Já o disco para antibiogramas não apresenta nenhum tipo de risco humano e ambiental. O referido subindicador apresentou um índice de 73,3%, como demonstrado a seguir:

$$SI_1 (\%) = \frac{99}{27} \times 20 = 733\%$$

No critério prioridade de monitoração, as substâncias que requerem um procedimento emergencial após indício de contaminação foram seringa, agulha e sangue. Entretanto, a opção com maior número de marcações foi a crítica, enquadrando-se neste campo, o ágar sangue, o müeller hinton, o TSI, o citrato, a fenilalanina, o swab, o palito de madeira, o mio, a lisina, a ramnose e a salina. O álcool e o álcool cetona demandam atenção. Correspondem ao item prioridade marginal de monitoração, o papel de filtro, o algodão, o TSB, a oxidase, o Kovac's, o cloreto férrico, o cristal violeta, o lugol, a fucsina e a vaselina. O disco para antibiograma, não apresenta nenhuma prioridade de monitoração. Completando os subindicadores, a prioridade de monitoração apresentou um percentual de 63,7 de acordo com o cálculo, abaixo:

$$SI_1 (\%) = \frac{86}{27} \times 20 = 637\%$$

O indicador 'Periculosidade dos Resíduos' obteve um total geral de 382 pontos, resultante da soma dos totais dos quatro subindicadores. Após o cálculo baseado na fórmula 2, p. 114, obteve-se 70,7% como valor do indicador, em forma percentual, como demonstrado a

seguir, assim sendo esse indicador enquadrou-se no *status* ruim, determinado na tabela 1, p. 113, capítulo 3, classificando-se como reprovado.

$$I(\%) = \frac{382}{27 \times 4} \times 20 = \frac{382}{108} \times 20 = 70,7\%$$

A figura 19, abaixo, representa os percentuais atingidos por cada subindicador em relação ao total geral do indicador.

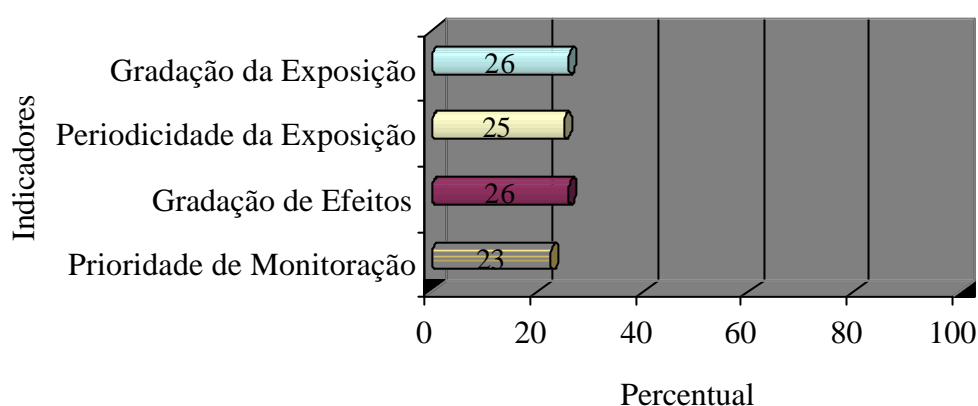


Figura 19: Participação dos subindicadores em relação à periculosidade dos resíduos

Como demonstra a figura 19, os indicadores que apresentaram maiores índices foram a gradação da exposição e de efeitos, isso denota que os responsáveis pelo setor laboratorial precisam estar em constante alerta quanto aos possíveis problemas que venham a ocorrer no processo de análise, principalmente no momento do manuseio de material sangüíneo.

Faz-se necessário abordar, a seguir, em complementação aos indicadores, previamente descritos, o risco que os resíduos contêm, estabelecidos em contaminante, inflamável,

radioativo, tóxico e corrosivo, determinando os elementos passíveis de contaminação, tais como, água, ar, solo, ser humano e animais.

4.3.2.3 Risco dos Resíduos

Os riscos ambientais dos resíduos, presentes no Laboratório de Análises Clínicas, principalmente no processo realizado com BGN, encontram-se entre os biológicos (bactérias, vírus e fungos), químicos (reagentes) e os ergonômicos (postural).

Como se pode notar na tabela 11 ilustrada, sequencialmente, todos os materiais utilizados para a realização das provas para detectar bactérias Gram negativas no sangue coletado dos pacientes são altamente contaminantes.

A maioria das substâncias apresenta impactos na água, no solo, no ser humano e em animais. Vale frisar, que os meios de cultura são autoclavados, assim os resíduos são desidratados, esterilizados e compactados, apresentando uma consistência sólida, tornando-se inertes, abióticos e podendo ser incinerados sem risco de contaminação.

A pesquisa indicou, também, os resíduos que demandam maior atenção, por parte dos agentes que estão em contato com os mesmos, tais como, o ágar sangue, o müeller hinton, o TSI, o citrato, a fenilalanina, o swab, a seringa, a agulha, o palito de madeira, o mio, a ramnose, a salina e o sangue, revelado na tabela 11, a seguir:

Tabela 11: Risco dos resíduos

Tipo específico do resíduo Grupo A (A1)	Risco					Elementos passíveis de contaminação				
	Contaminante	Inflamabilidade	Reatividade	Toxicidade	Corrosividade	Água	Ar	Solo	Ser humano	Animais
Ágar sangue	X					X		X	X	X
Müeller hinton	X					X		X	X	X
Tríplice açúcar ferro (TSI)	X					X		X	X	X
Citrato	X					X		X	X	X
Fenilalanina	X					X		X	X	X
Swab	X					X		X	X	X
Papel de filtro	X					X		X	X	X
Disco para antibiogramas	X					X		X	X	X
Seringas	X					X		X	X	X
Agulhas	X					X		X	X	X
Algodão	X					X		X	X	X
Palito de madeira	X					X		X	X	X
Tryptic Soy Broth (TSB)	X					X		X	X	X
Mio	X					X		X	X	X
Lisina	X					X		X	X	X
Ramnose	X					X		X	X	X
Salina	X					X		X	X	X
Oxidase	X		X			X		X		
Kovac's	X					X		X		
Cloreto férrico	X					X		X		
Álcool	X	X				X		X	X	X
Álcool cetona	X	X				X		X	X	X
Cristal violeta	X					X		X	X	X
Lugol	X					X		X	X	X
Fucsina	X					X		X	X	X
Sangue	X					X		X	X	X
Vaselina	X					X		X	X	X
Total Parcial	27	02	01	00	00	27	00	27	24	24
Total SubIndicador	30					102				
Subindicador (%)	22,2					75,6				
Status Subindicador	Bom					Ruim				
Total Geral Indicador	132									
Indicador (%)	48,8									
Status Indicador	Regular									

O indicador ‘Risco dos Resíduos’ possui dois subindicadores: risco e elementos passíveis de contaminação. O total parcial foi obtido através do número de itens assinalados nas cinco modalidades de risco e, também, nos cinco elementos que podem ser contaminados

pelos resíduos gerados no setor laboratorial, resultando em 30 para o total subindicador de risco e 102 para o subindicador de elementos. Aplicando a fórmula 1, estabelecida na p. 113, obteve-se o seguinte resultado, para o risco e para os elementos possivelmente contaminados, respectivamente:

$$SI_r(\%) = \frac{30}{27} \times 20 = 22,2\%$$

$$SI_e(\%) = \frac{102}{27} \times 20 = 75,6\%$$

Somando-se os dois subindicadores obtém-se o total geral indicador, 132 pontos. Para o cálculo do indicador, em percentual, utiliza-se a fórmula 2, p. 114, como evidencia-se abaixo:

$$I(\%) = \frac{132}{27 \times 2} \times 20 = \frac{132}{54} \times 20 = 48,8\%$$

O índice de 48,8% obtido para o referido indicador, enquadrou-se no *status* de regular, classificando-se como aprovado com ressalva, de acordo com a tabela 1, p. 113, capítulo 3.

A figura 20, na sequência, representa os percentuais atingidos por cada critério em relação ao total de tipos, no que se refere aos riscos dos resíduos.

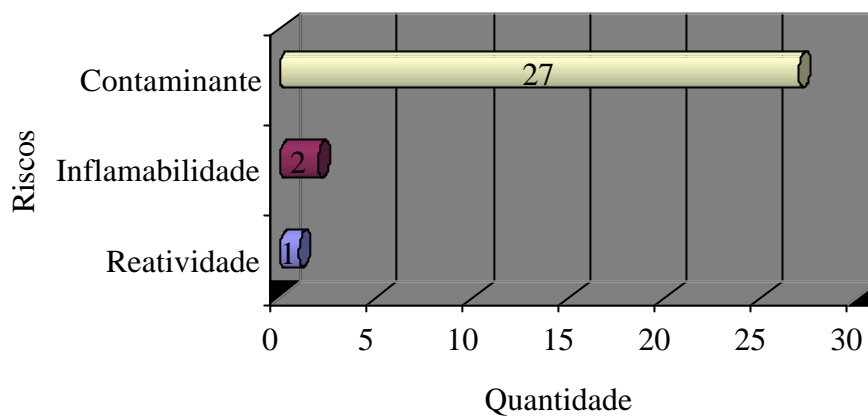


Figura 20: Modalidade de risco dos resíduos no Laboratório do HUOP

Pode-se observar, claramente, através da figura 20, que todos os tipos de resíduos analisados são contaminantes, ocasionando impacto principalmente no solo e na água, conseqüentemente no ser humano e animais, como mostra a figura 21, a seguir.

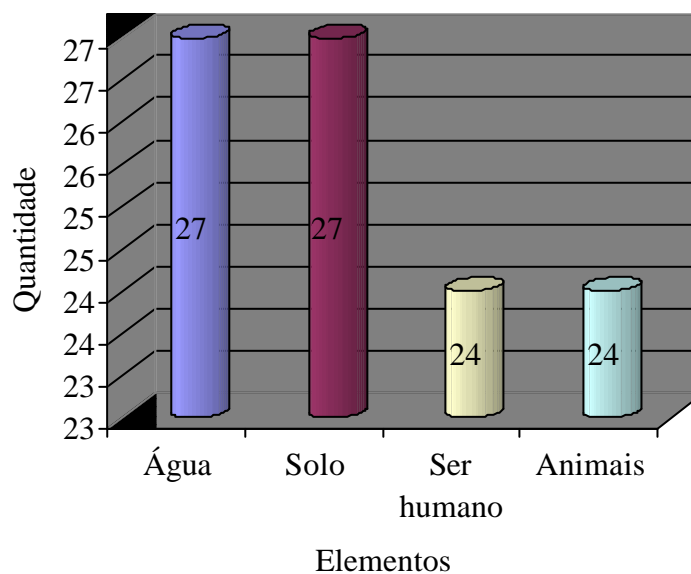


Figura 21: Elementos passíveis de contaminação no Laboratório do HUOP

4.3.3 Indicadores de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os dados foram repassados, primeiramente, pela Auxiliar de Enfermagem, responsável pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), Sra. Francisca Maria da Costa e Silva e, posteriormente, foram solicitadas informações diretamente no Laboratório de Análises Clínicas, com o Dr. Rinaldo Grandra.

Estabeleceram-se cinquenta itens que correspondem aos indicadores qualitativos propostos pelo modelo, estes aspectos estão correlacionados com a gestão dos resíduos sólidos, baseados na RDC nº 33/2003 (ANVISA, 2004), sendo que para cada atividade de gerenciamento determinou-se as opções: total, parcial ou nenhum, admitindo-se apenas uma resposta por indicador, adotando o valor de um ponto para nenhum, meio para parcial e zero para total.

Pode-se constatar, que a maioria dos indicadores enquadrou-se no item ‘total’, cerca de 78%, isso denota que o Hospital atende aos quesitos estabelecidos pela legislação vigente em relação aos resíduos provenientes das atividades realizadas no Laboratório de Análises Clínicas, evidenciado no capítulo 2.

Já a opção ‘parcial’ corresponde a 8% das respostas levantadas com a pesquisa, em apenas quatro itens.

A alternativa ‘nenhum’ recebeu 14%, totalizando 100%. Vale ressaltar que, esses aspectos demandam ações emergenciais, no sentido de corrigir eventuais falhas no processo, como se observa na tabela 12, a seguir:

Tabela 12: Indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos

3 GESTAO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		Total	Parcial	Nenhum
3.1	O laboratório realiza coleta seletiva de resíduos sólidos			X
3.2	Há segregação de resíduos sólidos produzidos na área laboratorial	X		
3.3	Há acondicionamento do rejeito dentro da unidade de saúde	X		
3.4	Os recipientes que contêm os resíduos sólidos recebem identificação específica (simbologia, data, nome da unidade geradora e caracterização do rejeito)			X
3.5	Os rejeitos biológicos são acondicionados em saco plástico leitoso, baseado na NBR 9191/2000 da ABNT	X		
3.6	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A1 são submetidos a descontaminação	X		
3.7	Os resíduos A2 são acondicionados em saco branco leitoso	X		
3.8	As bolsas contendo sangue ou hemocomponentes são encaminhadas diretamente para o aterro sanitário			X
3.9	As bolsas contendo sangue ou hemocomponentes são submetidas a processo de descontaminação por autoclave	X		
3.10	Os resíduos sólidos A3 e A4 são acondicionados em saco branco leitoso	-	-	-
3.11	Os resíduos sólidos A5 são autoclavados dentro da unidade e incinerados	X		
3.12	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A6 são acondicionados em saco branco leitoso	X		
3.13	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A7 são incinerados, acondicionados em saco branco leitoso e encaminhados ao aterro sanitário	X		
3.14	Os rejeitos quimioterápicos são acondicionados em bombonas plásticas	X		
3.15	As excreções de pacientes tratados com quimioterápicos são eliminadas no esgoto	X		
3.16	Os rejeitos radioativos são acondicionados em saco branco leitoso	X		
3.17	Os resíduos comuns são acondicionados em sacos impermeáveis	X		
3.18	Os materiais perfurocortantes são descartados após o uso em recipientes rígidos e resistentes na unidade de saúde	X		
3.19	Há armazenamento temporário de resíduos do Grupo A em sala específica e apropriada	X		
3.20	Há armazenamento temporário de resíduos do Grupo B em local adequado ao volume gerado e frequência da coleta	X		
3.21	Há armazenamento temporário de resíduos do Grupo C para decaimento do elemento radioativo em sala adequada	X		
3.22	Há um ambiente exclusivo para o armazenamento externo dos resíduos sólidos conforme norma NBR 12.235 da ABNT	X		
3.23	O trajeto para o traslado de resíduos sólidos desde a geração até o armazenamento externo permite o acesso livre dos recipientes coletores	X		
3.24	O hospital atende ao critério de coleta interna diariamente, obedecendo a horários e roteiros preestabelecidos	X		
3.25	Há um responsável qualificado que realiza a coleta interna no estabelecimento de atendimento a saúde	X		
3.26	Há um responsável qualificado que realiza o transporte interno dos resíduos sólidos	X		
3.27	Há um responsável qualificado que realiza o acondicionamento dentro da unidade de saúde	X		
3.28	O hospital atende ao critério de coleta externa semanalmente	X		
3.29	Há um responsável qualificado que realiza a coleta externa no estabelecimento de atendimento a saúde	X		
3.30	Ocorre o reaproveitamento dos resíduos sólidos não contaminados		X	
3.31	O laboratório comercializa para empresas especializadas os materiais recicláveis			X
3.32	Há programas de segurança pessoal para os funcionários do laboratório de análises clínicas	X		
3.33	Há ações preventivas no laboratório no sentido de evitar contaminação humana pelas vidrarias altamente infectantes	X		
3.34	Há ações preventivas no laboratório no sentido de evitar contaminação humana pelo descarte dos resíduos sólidos infecciosos	X		
3.35	Há tratamento pós-exposição à contaminação por agentes infecciosos presentes na área laboratorial para os contaminados	X		
3.36	Existem práticas de biosegurança implementadas na área laboratorial		X	
3.37	O pessoal envolvido com o gerenciamento de resíduos sólidos recebe capacitação na ocasião de sua admissão			X

3.38	Os profissionais que atuam no laboratório recebem treinamento periódico quanto ao manejo de resíduos sólidos		X	
3.39	Há registro de treinamento oferecido aos colaboradores na área laboratorial			X
3.40	Os funcionários possuem noções gerais sobre o ciclo de vida dos materiais existentes no laboratório	X		
3.41	Existe fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais	X		
3.42	Existe fiscalização por parte dos órgãos ambientais estaduais	X		
3.43	Existe fiscalização por parte dos órgãos ambientais federais			X
3.44	Os funcionários conhecem a legislação específica em vigor	X		
3.45	Os profissionais conhecem o sistema de gerenciamento adotado internamente na unidade	X		
3.46	Existe conhecimento das formas de reduzir a geração de resíduos sólidos pelos envolvidos no processo dentro do estabelecimento de saúde	X		
3.47	Há orientações quanto ao uso de equipamentos de proteção individual – EPIs para os funcionários	X		
3.48	Há conhecimento das providências a serem tomadas em caso de acidentes e de situações emergenciais	X		
3.49	Existe uma visão básica do gerenciamento dos resíduos sólidos realizado no município		X	
3.50	Os funcionários conhecem as noções básicas de controle de infecção dentro do ambiente laboratorial	X		
Número de assinaladas		38	4	7
Número de assinaladas x Valor		0	2	7
Total Geral Indicador		9		
Indicador (%)		6,1		
Status		Ótimo		

Vale destacar, que foram considerados neste estudo apenas 49 critérios, uma vez que no Laboratório de Análises Clínicas do HUOP não tem resíduos classificados em A3 e A4 (conforme consta na legenda da p. 173), representados pelo item 3.10 do questionário (*check list*).

Efetuando-se o cálculo do indicador, em forma percentual, conforme estabelecido na fórmula 3, p. 120, obtêm-se:

$$IG(\%) = \frac{9}{3 \times 49} \times 100 = 6,1\%$$

Pesquisando na tabela 1, p. 113, identifica-se o *status* do indicador ‘Gestão dos Resíduos Sólidos’, considerando-se o IG (%) de 6,1 como ótimo, classificando-se como aprovado.

A figura 22, a seguir, mostra os valores obtidos em percentual quanto a gestão dos resíduos sólidos na área laboratorial.

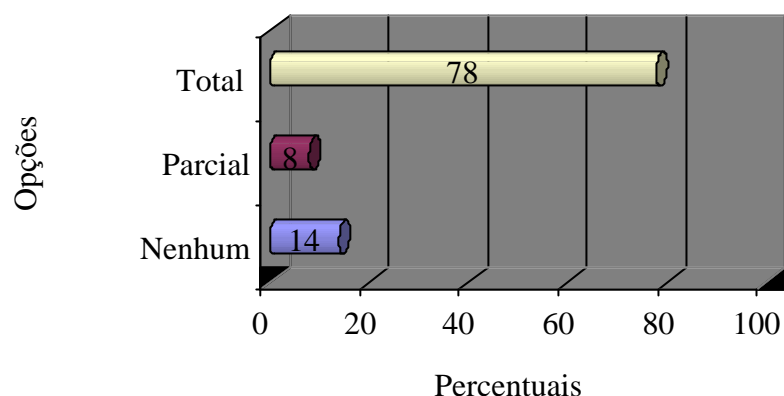


Figura 22: Percentuais do gerenciamento de resíduos sólidos no Laboratório do HUOP

Os indicadores que demandam maior atenção obtiveram a resposta ‘nenhum’, sendo eles os itens: 3.1 quanto à coleta seletiva de resíduos sólidos, os colaboradores do laboratório não realizam no momento do término de suas atividades a segregação dos materiais utilizados nas análises clínicas, porém, vale destacar, que os perfurocortantes e, também, os recipientes contaminados seguem a legislação vigente.

Outro aspecto importante levantado com a pesquisa, refere-se à necessidade de identificação dos recipientes que contêm os rejeitos no ambiente laboratorial como um todo, item 3.4, apresentando em cada um a simbologia específica que caracteriza o seu conteúdo, além da data de geração e a especificação da área exata das sobras do processo.

O critério 3.8 enfatiza a destinação final das bolsas contendo sangue ou hemocomponentes. O laboratório em estudo realiza primeiramente a descontaminação (autoclave) para eliminar totalmente os agentes perigosos e, depois disso, os materiais são encaminhados ao aterro sanitário.

Já o item 3.31 mostra a situação da comercialização dos materiais recicláveis para empresas especializadas feita pelo Laboratório de Análises Clínicas, verificou-se que não ocorre a venda de sobras, visto que a maioria dos rejeitos possui uma destinação diferenciada, devido a sua periculosidade, não sendo possível, portanto, a sua comercialização.

Seguindo a ordem de itens do instrumental qualitativo, o 3.37, 3.39 e 3.43, também, foram identificados com a opção ‘nenhum’, respectivamente, no que diz respeito à capacitação no momento da admissão do pessoal envolvido com o gerenciamento de resíduos sólidos; quanto ao registro de treinamento oferecido aos colaboradores na área laboratorial e, sobre a fiscalização por parte de órgãos federais.

A alternativa ‘parcial’ correspondeu aos critérios 3.30, ocorrência de reaproveitamento dos resíduos sólidos não contaminados, 3.36, existência de práticas de biosegurança implementadas no laboratório, 3.38, realização de treinamento periódico quanto ao manejo de resíduos sólidos para os profissionais envolvidos no processo e, 3.49, existência de uma visão básica do gerenciamento de resíduos sólidos realizado no município de Cascavel/PR.

Os demais itens receberam como resposta a opção ‘total’, isso representa que o laboratório está regulamentado pelas diretrizes da legislação vigente, principalmente no que compete o gerenciamento ecologicamente correto dos resíduos sólidos gerados no processo de análises clínicas no meio hospitalar.

Os dados abordados sobre os indicadores quantitativos e qualitativos de resíduos sólidos, bem como o gerenciamento dos rejeitos, foram submetidos a teste *in loco* e apresentaram um *status* parcial, como demonstrado nos itens anteriores, no entanto, torna-se relevante explicitar, a seguir, o *status* final da organização pesquisada.

4.3.4 O *Status* da Organização

A partir das informações dos indicadores calculados, permitindo obter o status e a classificação para cada indicador, elabora-se a tabela 13, exposta a seguir:

Tabela 13: *Status* e classificação por indicador

INDICADORES	VALOR (%)	PESO	STATUS	CLASSIFICAÇÃO
2.2 Periculosidade dos resíduos	70,7	4	Ruim	Reprovado
2.3 Risco dos resíduos	48,8	3	Regular	Aprovado com ressalva
3 Gestão dos resíduos sólidos	6,1	3	Ótimo	Aprovado

O cálculo do indicador do *status* da organização é obtido pela fórmula 4, p. 122, conforme segue:

$$ISO(\%) = \frac{70,7 \times 4 + 48,8 \times 3 + 6,1 \times 3}{10} \times 100 = 44,8\%$$

O *status* final do Laboratório de Análises Clínicas do HUOP enquadrou-se na tabela 1, p. 113, com o conceito **regular**, referente às suas atividades de geração, de manejo e de destinação dos resíduos sólidos. Mesmo assim, classificou-se como **aprovado com ressalva**. Com o alcance deste julgamento de valor, torna-se possível direcionar ações para a melhoria do processo. A figura 23, exposta abaixo, apresenta os índices de cada indicador estabelecido no modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos no ambiente laboratorial do HUOP.

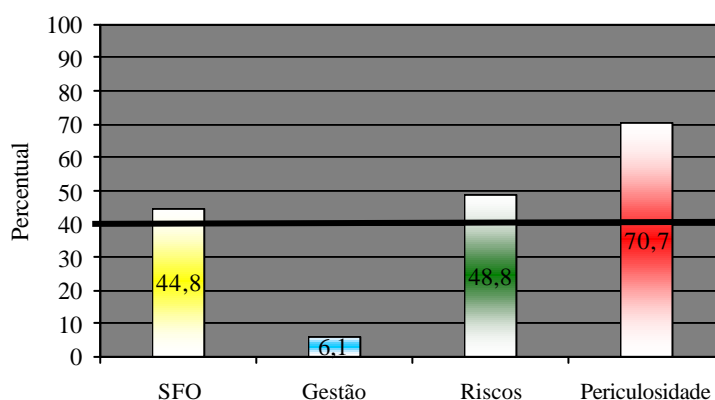


Figura 23: *Status* do Laboratório do HUOP em relação aos indicadores calculados

A figura 23, exposta anteriormente, representa em forma de gráfico, os percentuais obtidos para cada indicador e, também, o *status* final da organização. Vale frisar, que o ideal seria que todos os índices ficassem abaixo da linha em destaque, ou seja, até 40%, enquadrando-se no *status* ótimo e bom, classificando-se como aprovado.

Dessa forma, apenas o indicador ‘Gestão de Resíduos Sólidos’ encontra-se nessa situação, os demais ficaram acima dessa linha, com destaque ao indicador ‘Periculosidade dos Resíduos’ que alcançou o maior índice em relação aos outros indicadores, isso permite a organização priorizar ações que revertam essa situação negativa, principalmente no tocante aos subindicadores: gradação e periodicidade da exposição e gradação de efeitos.

Em face dos resultados apresentados, comprova-se a utilidade, bem como a praticidade do modelo proposto, destacando-se a facilidade de identificação dos quesitos que devem ser melhorados para atingir, assim, a situação ótima no processo produtivo, em consonância com os critérios estabelecidos pelos indicadores quantitativos e qualitativos. O uso desse modelo em outros Laboratórios de Análises Clínicas, certamente comprovará a importância e a validade do mesmo.

4.4 Considerações a partir do Modelo

Embora a organização tenha sido aprovada com ressalva pelo modelo, ainda há ações a serem desenvolvidas, no sentido de melhorar mais seus processos, minimizando seus impactos ambientais e reaproveitando ou reciclando os resíduos gerados.

Desta forma, pode-se destacar como pontos positivos do Laboratório de Análises Clínicas do HUOP os seguintes:

- Cumprimento das normas quanto ao armazenamento dos resíduos mais impactantes em local externo, distante da circulação freqüente de pessoas e de recursos naturais;
- Procedimento adotado pelos funcionários no que se refere ao acondicionamento dos resíduos contaminados dentro da unidade laboratorial;
- Prática constante da realização da autoclave em substâncias com presença elevada de agentes contaminantes, reduzindo, assim, o impacto ambiental;
- Existência de programas de segurança pessoal aos envolvidos nas atividades de análise clínica no laboratório;
- Ações preventivas no sentido de evitar contaminação por materiais infectados com bactérias ou microorganismos diversos;
- Tratamento pós-exposição aos técnicos que possam ser atingidos por reagentes ou materiais contaminados.

Como pontos negativos a serem melhorados no Laboratório de Análises Clínicas do HUOP, destaca-se:

- Falta de controle periódico dos resíduos gerados nos procedimentos de análise, abrangendo todas as cinco classificações de rejeitos;
- Aproveitamento parcial dos resíduos sólidos não contaminados;
- Falta de conhecimento do gerenciamento realizado pelo município de Cascavel/PR;
- Não realiza a coleta seletiva de resíduos sólidos;
- Não comercialização dos materiais recicláveis;
- Falta de codificação nos recipientes que contêm os resíduos sólidos.

Portanto, sugere-se para a instituição pesquisada algumas ações corretivas e preventivas como:

- Sistematizar um controle regular, através de fichas computadorizadas ou software que possam ser registradas com precisão os resíduos sólidos gerados nas atividades de análise clínica;
- Inserir no processo produtivo todos os materiais não contaminados e aptos para sua utilização;
- Estabelecer contato com a Secretaria do Meio Ambiente da cidade para agregar informações sobre o gerenciamento municipal;
- Dispor recipientes devidamente etiquetados com cores e símbolos diferentes na área laboratorial;
- Pesquisar no município empresa que possa adquirir os materiais recicláveis e realizar os procedimentos para que isso ocorra, trazendo benefício para a organização pesquisada;
- Providenciar a etiquetação dos recipientes que armazenam os rejeitos no ambiente laboratorial.

4.5 Limitações do Modelo

O objetivo do modelo proposto é avaliar a geração, o manejo e a destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas no ambiente hospitalar, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos, identificando os impactos ambientais da atividade produtiva.

Pode-se apontar como uma das restrições evidenciadas neste estudo, no tocante ao problema, pois focalizou-se em resíduos sólidos gerados na área laboratorial advindos das

análises de material sangüíneo de pacientes adultos, especificamente do setor da microbiologia, portanto, não levou-se em consideração as demais áreas existentes no ambiente do laboratório.

Vale frisar, que a quantidade de resíduos gerados durante o procedimento de análise, determinado nos instrumentos justamente no campo tipo específico de resíduo, influencia na pontuação dos indicadores.

Outra limitação que o modelo apresenta refere-se a população alvo a quem deve ser solicitado o repasse das informações, pois presume-se que os responsáveis diretos, especialmente, com formação acadêmica adequada na área e/ou funcionários qualificados do setor são os agentes mais apropriados a serem entrevistados por deterem conhecimento profundo da realidade.

Encontrou-se algumas dificuldades de contato pessoal com o entrevistado e acesso a área pesquisada, devido a particularidades que necessitavam da presença do mesmo na realização de determinadas atividades. Verificou-se, também, a falta de dados sistematizados, relatórios rotineiros das ações desenvolvidas pelos funcionários e documentos específicos que possuíam alguma correlação com os dados necessários para esta pesquisa.

Assim sendo, o modelo é uma proposta de implantação e provou-se ser viável, com algumas restrições, podendo ser considerado sua validade, embora não seja um modelo que não possa estar sujeito a melhorias.

4.6 Considerações Finais

Neste capítulo explanou-se como o modelo foi aplicado no contexto do trabalho, assim como, os resultados levantados com a aplicação do procedimento de avaliação da geração, do

manejo e da destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas, no ambiente hospitalar, enfatizando os aspectos quantitativos e qualitativos, sendo possível, afirmar, que a área laboratorial apresenta um desempenho ambiental ‘regular’ com relação às práticas gerenciais correlacionadas ao meio ambiente.

Apresenta-se, a seguir, no capítulo 5, as conclusões sobre o trabalho e as recomendações para trabalhos futuros.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, apresentam-se as considerações finais, no retorno à pergunta norteadora deste estudo, constatando se os objetivos estabelecidos foram devidamente alcançados.

Pode-se observar, também, na sequência, as sugestões para trabalhos futuros que possam contribuir para a ampliação e sistematização do saber científico.

5.1 Pontos Fortes e Fracos do Modelo

Como decorrência da operacionalização do modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos produzidos em Laboratórios de Análises Clínicas no ambiente hospitalar, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos, identificou-se pontos fortes e pontos fracos do modelo.

Os pontos fortes, basicamente, consistem:

- Pode ser utilizado como guia para as organizações sistematizarem suas atividades de forma eficiente;
- Permite uma classificação da instituição quanto à geração, ao manejo e a destinação de seus rejeitos;
- É inovador no Brasil, pois a pesquisa realizada não identificou publicação de instrumentais semelhantes direcionados ao Laboratório de Análises Clínicas no ambiente hospitalar;

- Pode ser usado como roteiro de auditoria interna, com vistas a corrigir eventuais problemas.
- Pode ser aplicado tanto em organizações públicas quanto particulares;
- É adequado como instrumento de melhoria do desempenho ambiental.

Pode-se elencar, como pontos fracos, os seguintes:

- As opções de avaliação são limitadas, funcionando como uma lista de verificação, baseados em critérios desenvolvidos pelo pesquisador;
- Exige pleno conhecimento e domínio das etapas e dos instrumentos que compõe o modelo pelo investigador;
- Os indicadores foram escolhidos pela sua importância;
- Os itens a serem avaliados, isto é, todos os resíduos classificados do Grupo A ao E, não podem ser considerados no modelo de forma fixa, pois devem ser preenchidos conforme a sua ocorrência em cada organização pesquisada, ou seja, em cada Laboratório de Análises Clínicas;
- O público alvo pesquisado podem manipular as informações;
- As instituições podem não dispor das informações de forma sistematizada necessárias para o preenchimento dos instrumentos.

Não se espera que o instrumento não esteja sujeito a modificações, apesar de ser evidenciado efetivamente sua validade, pois se faz necessário, sempre, a melhoria contínua na atividade humana.

5.2 Quanto ao Alcance dos Objetivos

A realização deste trabalho possibilitou atender ao objetivo geral deste estudo, pois propõe um modelo de avaliação da geração, do manejo e da destinação dos resíduos sólidos

no processo de Análises Clínicas em Laboratório. Para tal, optou-se pelo desenvolvimento de um modelo que contemple aspectos tanto quantitativos quanto qualitativos, expostos no Capítulo 3.

Propôs-se estabelecer indicadores quantitativos e qualitativos para resíduos sólidos no processo produtivo do Laboratório de Análises Clínicas em um Hospital, exposto primeiramente, de forma teórica no capítulo 2, posteriormente os resultados são apresentados no capítulo 4.

O segundo e terceiro objetivos específicos propostos de desenvolver e aplicar o modelo de avaliação de resíduos sólidos em Laboratórios de Análises Clínicas, no ambiente hospitalar, foi tratado de forma pormenorizada nos capítulos 3 e 4, sendo que pode-se constatar nos mesmos a determinação do *status* da instituição pesquisada de acordo com os critérios estabelecidos pelo modelo.

Nota-se, portanto, que todos os objetivos específicos foram alcançados, permitindo, dessa maneira, atingir o objetivo geral proposto neste trabalho.

Através do alcance dos objetivos específicos, torna-se possível perceber se o problema, previamente estabelecido, obteve uma resposta ao questionamento: **como pode ser avaliado a geração, o manejo e a destinação dos resíduos sólidos produzidos no Laboratório de Análises Clínicas?**

O modelo desenvolvido mostrou-se adequado como instrumental de avaliação, pois possibilita a compreensão dos problemas ambientais oriundos das empresas e de seus efeitos adversos para as próprias organizações e para a sociedade.

Sendo assim, o sucesso de uma organização produtiva no que se refere ao desempenho ambiental, depende fundamentalmente da política ambiental adotada e esta, por sua vez, deriva diretamente da percepção dos administradores e colaboradores.

5.3 Recomendações para Trabalhos Futuros

Durante a realização da presente pesquisa, foi possível visualizar alguns pontos importantes que poderiam contribuir significativamente para a sistematização da ciência e do conhecimento científico. Com este intuito, sugere-se como temas para trabalhos futuros:

- Validação da metodologia proposta, através da sua aplicação em outras áreas dentro do Laboratório de Análise Clínicas, tais como, bioquímica, hematologia, citologia e parasitologia;
- Desenvolvimento de modelo de gerenciamento ambiental que contemple os resíduos sólidos, líquidos e gasosos, especificamente em um setor do Laboratório;
- Elaboração de um *software* baseado no modelo proposto para facilitar a aplicação, bem como a obtenção dos resultados, além de agilizar o processo com vistas a priorizar as ações corretivas.

5.4 Considerações Finais

A nova forma de pensar precisa vir acompanhada de uma mudança de valores, passando da expansão para conservação, da quantidade para qualidade, da dominação para parceria, conforme argumenta Tachizawa (2001, *apud* BRANDALISE, 2001). Este novo paradigma pode ser denominado de uma visão holística de mundo, com um todo integrado e não como um conjunto de partes dissociadas.

O uso de uma ferramenta é fundamental, sobretudo para que as organizações possam

tornar-se sustentáveis, onde a transformação e a influência ecológica nos negócios se fazem sentir de forma crescente e com efeitos econômicos cada vez mais profundos. Este novo cenário exige partilhar do entendimento de que deve existir um objetivo comum entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, tanto no presente quanto para as futuras gerações.

A Gestão Ambiental é considerada como uma das principais chaves para a solução dos graves problemas que afligem o mundo. Ao adotar uma política ambiental adequada, além de diminuir desperdícios, esta atitude pode refletir-se favoravelmente para os clientes e a opinião pública, porque a organização mostra que está preocupada com o meio ambiente.

Viezzer e Ovalles (1994), complementam que o processo de transformação, que vai da sensação à consciência e à ação, passa pela análise científica, devendo contar com a participação de profissionais com conhecimentos específicos e uma visão objetiva da problemática ambiental. Com isso potencializa-se a ação política e se pode chegar a uma gestão ambiental mais efetiva ampliando sua capacidade de solucionar os problemas ambientais e de melhorar a qualidade de vida das comunidades.

REFERÊNCIAS

Obras Citadas

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos: classificação** - NBR 10004. São Paulo, 1987.

_____. **Especificação dos sacos plásticos para acondicionamento de lixo** - NBR 9191. São Paulo, 1993.

_____. **Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material** - NBR 7500. São Paulo, 1994.

_____. **Resíduos sólidos: classificação** - NBR 10004. São Paulo, 2004.

AGENDA 21. **Conferência nacional das nações unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento** (1992: Rio de Janeiro). Curitiba: IPARDES, 2001.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RDC nº 33/2003**. Disponível em <http://www.anvisa.org.br>. Acesso em: 26 fev. 2004.

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalho de graduação**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. **Gestão ambiental**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

ANDRADE, S. A. Considerações gerais sobre a problemática ambiental. In: LEITE, A. L. T. A. e MININNI-MEDINA, N. (Orgs.) **Educação ambiental: curso básico à distância: questões ambientais: conceitos, história, problemas e alternativas**. 2 ed. Brasília: MMA, 2001.

BATALHA, B. L. **Glossário de engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: Empresas Nucleares Brasileiras, 1987.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BERWICK, D.; GODFREY, A. B.; ROESSNER, J. Melhorando a qualidade dos serviços hospitalares. São Paulo: Makron Books, 1994.

BRANDALISE, L. T. **A aplicação de um método de gerenciamento para identificar aspectos e impactos ambientais em um laboratório de análises clínicas**. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção da UFSC, 2001. 125 p.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988. **Capítulo V**: do meio ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Decreto nº 3.179**, de 21 de setembro de 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Disponível em: <http://www.trabalhoseguro.com/HTML/MiscelaneaHTML/projetodeleiresiduossolidos2001.html>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Lei Federal nº 6.938**, de 31 de janeiro de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.silex.com.br/leisl6938.html>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Lei Federal nº 7.802**, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/Leis/L7802.htm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Lei Federal nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/Leis/L9605.htm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Lei Federal nº 9.794**, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L7974.htm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Lei Federal nº 10.165**, de 27 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a taxa de controle e fiscalização ambiental - Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L10165.htm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Projeto de Lei nº 203**: Política nacional de resíduos sólidos. Disponível em: <http://www.trabalhoseguro.com/HTML/MiscelaneaHTML/projetodeleiresiduossolidos2001.html>. Acesso em: 26 fev. 2004.

CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R.; MARBURG, S. **Gerenciamento Ecológico (Eco - Management)**: Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. São Paulo: Cultrix, 1993.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CONAMA. **Resolução nº 01**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Resolução nº 06**, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

_____. **Resolução nº 283**, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>. Acesso em: 26 fev. 2004.

DONNAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRIMBERG, E. **A política nacional de resíduos sólidos**: a responsabilidade das empresas e a inclusão social. Disponível em: <http://polis.org.br/publicações/artigospnrs1c.html>. Acesso em: 26 fev. de 2004.

GRÖNROOS, C. **Marketing**: gerenciamento e serviços. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HARRINGTON, J. H. **Aperfeiçoamento de processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HENNIG, G. J. **Metodologia do ensino de ciências**. 2 ed. São Paulo: Mercado aberto, 2000.
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO OESTE DO PARANÁ (HUOP). **Referência em saúde**. 16 p. 2004.

JURAS, I. A. G. M. **Destino dos resíduos e legislação sobre o tema**. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/diretoria/conleg/notas/010371.pdf> Acesso em: 26 fev. 2004.

KOSTANJSEK, M. A situação atual dos resíduos hospitalares no Brasil. **Revista Meio Ambiente Industrial**, ed. 29, n. 28, jan.-fev. 2001.

LAS CASAS, A. L. **Qualidade total em serviços**. São Paulo: Atlas, 1997.

LAS CASAS, A. L. **Qualidade total em serviços**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEITE, A. L. T. A. Aspectos da legislação ambiental brasileira. In: LEITE, A. L. T. A.; MININNI-MEDINA, N. (Orgs.). **Educação ambiental: curso básico à distância - documentos e legislação da educação ambiental**. 2 ed. Brasília: MMA, 2001.

LERÍPIO, A. de A. **GAIA: um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais**. Trabalho submetido à exame de qualificação para obtenção do título de Doutor em Engenharia da Produção, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, 2001. 174 p.

LISELLA, F.; THOMASTON, S. Chemical safety in the microbiology laboratory. In: **Laboratory safety: principles e practices**. 2 ed. Washington DC: ASM Press, 1995.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2000.

MERICO, L. F. K. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: FURB, 1996.

MONTEIRO, J. H. P. **Higienização e gestão de seus resíduos**. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha3/residuos.asp>. Acesso em: 26 jan. 2004.

MÓRAN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Rio de Janeiro: Vozes, 1990.

MOURA, L. A. A. **Economia ambiental**: gestão de custos e investimentos. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

MUÑOZ, S. I. S. **Impacto ambiental na área de aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de Ribeirão Preto, SP**: avaliação dos níveis de metais pesados. Trabalho submetido à exame de qualificação para obtenção do título de Doutor em Enfermagem em Saúde Pública: saúde ambiental da USP, 2002.

OLIVA, J. T.; MUHRINGER, S. M. Os parâmetros em ação do tema transversal meio ambiente. In: LEITE, A. L. T. A.; MININNI-MEDINA, N. (Orgs.). **Educação ambiental**: curso básico à distância: documentos e legislação da educação ambiental. 2 ed. Brasília: MMA, 2001.

OLIVEIRA, J. H. R. **M.A.I.S.**: método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional. Trabalho submetido à exame de qualificação para obtenção do título de Doutor em Engenharia da Produção, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, 2002. 196 p.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2000.

PATRÍCIO, Z. M.; CASAGRANDE, J. L.; ARAÚJO, M. F. **Qualidade de vida do trabalhador**. Florianópolis: ed. do autor, 1999.

PÁDUA, J. A. (Org). **Ecologia e política no Brasil**. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1987.

PEARCE, F. **O efeito estufa**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1989.

PHILIPPI, L. S. In: LEITE, A. L. T. A.; MININNI-MEDINA, N. (Orgs.) **Educação Ambiental**: curso básico à distância - educação e educação ambiental I. 2 ed. Brasília: MMA, 2001.

QUINTAS, J. S. Gestão ambiental. In: LEITE, A. L. T. A.; MININNI-MEDINA, N. (Orgs.) **Educação Ambiental**: curso básico à distância - educação e educação ambiental I. 2 ed. Brasília: MMA, 2001.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

ROSA, A. C. M.; PHILIPPI, L. S. Problemas e potencialidades ambientais globais, regionais, estaduais e locais. In: **Educação ambiental**. Brasília: MMA, 2001.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1986.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o Século XXI**. São Paulo: Nobel, 1993.

SAMARA, B. S.; BARROS, J. C. **Pesquisa de marketing**: conceitos e metodologia. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: LED/UFSC, 2000.

SILVEIRA, A. D. **Avaliação de ações de empreendimentos ecoturísticos considerando a integração das dimensões conceituais do ecodesenvolvimento e do ecoturismo**. Dissertação de Mestrado apresentada à UFSC, 2003.

SCARDUELLI, L. **Saúde pública e resíduos hospitalares**. Disponível em: <http://www.oab-sc.org.br/meioambiente/palestras/luiz%20scardueli.ppt>. Acesso em: 12 jan. 2004.

SOUZA JÚNIOR, S. **Resíduo hospitalar**: experiências internacionais. Disponível em: <http://www.hospitalgeral.com.br/1prof/admhosp/lixohosp/exper.htm>. Acesso em: 08 mar. 2004.

SOUZA, M. M. **Biossegurança no laboratório clínico**. Rio de Janeiro: Eventos, 1998.

VALLE, C.E. **Qualidade ambiental**: O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995. 105 p.

VARVAKIS, G. **Gerenciamento de processo e a variável ambiental**. Santa Catarina: UFSC, 2001.

VIEZZER, M. L.; OVALLES, O. **Manual latino-americano de educação ambiental**. São Paulo: GAIA, 1994.

VIOLA, E. O movimento ecológico no Brasil: do ambientalismo à ecopolítica. In: QUINTAS, J. S. **Educação Ambiental**: curso básico à distância - educação e educação ambiental I. 2. ed. Brasília: MMA, 2001.

Obras Consultadas

AKUTSU, J. **Resíduos sólidos de serviços de saúde**: proposição de metodologia para análise das alternativas de sistema de tratamento. Tese de doutorado apresentada a USP. São Carlos: USP, 1992.

ANDRADE, J. B. L. de. **Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde**: proposta de metodologia para o gerenciamento em unidades hospitalares. Tese de doutorado apresentada a USP. São Carlos: USP, 1997.

BOTTIGLIERI, C. A. M. **Gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde, riscos de acidentes de trabalho e doenças profissionais**. Dissertação de Mestrado apresentada a USP. São Paulo: USP, 1997.

CUNHA, M. M. S. Lixo hospitalar: suas formas, tratamento de várias espécies de lixo no Hospital das Clínicas da FMUSP. In: **Congresso Brasileiro de Toxicologia**, Curitiba, 1993.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Revista Gestão e Produção**. São Carlos, v. 9, n. 2, p. 143-161, ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2004.

FEIJO, C. C.; CELLIGOI, A.; SPOLADORE, A. **Avaliação qualitativa e quantitativa de resíduos sólidos na área da estação de tratamento de água (ETA) em Cafezal**. Disponível em: <http://www.sanepar.com.br/sanepar/sanare/v17/AvaliacaoQualitativa.htm>. Acesso em: 21 abr. 2004.

FEREGUETTI, A. C.; SANTANA, R. C. **Quantificação dos resíduos sólidos urbanos e sua relação com um indicador sócio-econômico do município de Linhares-ES**. Disponível em: <http://www.abes-es.org.br/paginas/trabalhos.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2004.

FERNÁNDEZ, C. L. **Estrategias para la preselección, selección, aprobación, negociación y adquisición de sitios para infraestructura de disposición final de residuos sólidos**. México, 2002.

MACHADO, V. M. P. **Resíduos sólidos dos serviços de saúde: fundamentação teórica, legislação e dificuldades gerenciais**. Dissertação de Mestrado apresentada a USP. São Paulo: USP, 1996.

MAMANI, E. B. **Sistema de manejo de resíduos sólidos em hospitais: metodologia de avaliação**. Dissertação de Mestrado apresentada a USP. São Paulo: USP, 1997.

MARIGA, J. T. **Desenvolvimento, implementação e avaliação de um programa de aprendizagem ambiental para condomínios residenciais: enfoque em resíduos sólidos**. Dissertação de Mestrado apresentada à UFSC. Florianópolis: UFSC, 2004.

MOREIRA, H. S. B. **Os processos de certificação da ISO 9000 sob o enfoque da Ergonomia**. Dissertação de Mestrado apresentada à UFSC. Florianópolis: UFSC, 2002.

PIMENTEIRA, C. A. P. **Aspectos sócio-econômicos da gestão de resíduos sólidos: subsídio dado às cooperativas de Catadores na cidade do Rio de Janeiro**. Disponível em: www.ivig.coppe.ufrj.br/doc/cic-monografia.pdf. Acesso em: 10 fev. 2004.

APÊNDICE A – Modelo de Avaliação de Resíduos Sólidos em Laboratório de Análises

Clínicas (MARSLAC): dados institucionais

PARTE 1 – Dados institucionais

1.1 Dados Gerais do Hospital

Nome fantasia:

Razão Social:

CGC:

Endereço:

Bairro:

Município:

UF:

Cep:

Fone:

C. Postal:

Site:

E-mail:

Horários de funcionamento:

Responsável técnico pelo laboratório clínico:

Responsável pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS):

1.2 Dados Técnicos

- 1) Quais são as análises de rotina executadas no Laboratório de Análises Clínicas?
- 2) Qual a quantidade de exames laboratoriais realizados mensalmente?
- 3) Dentro do Laboratório de Análises Clínicas qual (is) processo (s) é mais crítico com elevada possibilidade de poluição ambiental?

APÊNDICE B – Modelo de Avaliação de Resíduos Sólidos em Laboratório de Análises

Clínicas (MARSLAC): indicadores quantitativos e qualitativos de resíduos sólidos

PARTE 2 – Indicadores Quantitativos e Qualitativos de Resíduos Sólidos

2.1 GERAÇÃO E ESTADO FÍSICO DOS RESÍDUOS

[illegible]

2.2 PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS

[illegible]

Obs: Os tipos de resíduos são classificados em cinco grupos, como consta na legenda no final do apêndice C, porém nesta pesquisa enfocou-se apenas o grupo A, especificamente o A1.

2.3 RISCO DOS RESÍDUOS

Tipo específico do resíduo Grupo A (A1)	Risco					Elementos passíveis de contaminação				
	Animais	Ser humano	Solo	Air	Água	Corrosividade	Toxicidade	Reatividade	Inflamabilidade	Contaminante
Total Parcial										
Total SubIndicador										
Subindicador (%)										
Status Subindicador										
Total Geral Indicador										
Indicador (%)										
Status Indicador										

APÊNDICE C – Modelo de Avaliação de Resíduos Sólidos em Laboratório de Análises

Clínicas (MARSLAC): indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos

PARTE 3 – Gestão dos Resíduos Sólidos

3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		Total	Parcial	Nenhum
3.1	O laboratório realiza coleta seletiva de resíduos sólidos			
3.2	Há segregação de resíduos sólidos produzidos na área laboratorial			
3.3	Há acondicionamento do rejeito dentro da unidade de saúde			
3.4	Os recipientes que contêm os resíduos sólidos recebem identificação específica (simbologia, data, nome da unidade geradora e caracterização do rejeito)			
3.5	Os rejeitos biológicos são acondicionados em saco plástico leitoso, baseado na NBR 9191/2000 da ABNT			
3.6	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A1 são submetidos a descontaminação			
3.7	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A2 são acondicionados em saco branco leitoso			
3.8	As bolsas contendo sangue ou hemocomponentes são encaminhadas diretamente para o aterro sanitário			
3.9	As bolsas contendo sangue ou hemocomponentes são submetidas a processo de descontaminação por autoclave			
3.10	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A3 e A4 são acondicionados em saco branco leitoso			
3.11	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A5 são autoclavados dentro da unidade e incinerados			
3.12	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A6 são acondicionados em saco branco leitoso			
3.13	Os resíduos sólidos potencialmente infectantes de classificação A7 são incinerados, acondicionados em saco branco leitoso e encaminhados ao aterro sanitário			
3.14	Os rejeitos quimioterápicos são acondicionados em bombonas plásticas			
3.15	As excreções de pacientes tratados com quimioterápicos são eliminadas no esgoto			
3.16	Os rejeitos radioativos são acondicionados em saco branco leitoso			
3.17	Os resíduos comuns são acondicionados em sacos impermeáveis			
3.18	Os materiais perfurocortantes são descartados após o uso em recipientes rígidos e resistentes na unidade de saúde			
3.19	Há armazenamento temporário de resíduos do Grupo A em sala específica e apropriada			
3.20	Há armazenamento temporário de resíduos do Grupo B em local adequado ao volume gerado e frequência da coleta			
3.21	Há armazenamento temporário de resíduos do Grupo C para decaimento do elemento radioativo em sala adequada			
3.22	Há um ambiente exclusivo para o armazenamento externo dos resíduos sólidos conforme norma NBR 12.235 da ABNT			
3.23	O trajeto para o traslado de resíduos sólidos desde a geração até o armazenamento externo permite o acesso livre dos recipientes coletores			
3.24	O hospital atende ao critério de coleta interna diariamente, obedecendo a horários e roteiros preestabelecidos			
3.25	Há um responsável qualificado que realiza a coleta interna no estabelecimento de atendimento a saúde			
3.26	Há um responsável qualificado que realiza o transporte interno dos resíduos sólidos			

3.27	Há um responsável qualificado que realiza o acondicionamento dentro da unidade de saúde			
3.28	O hospital atende ao critério de coleta externa semanalmente			
3.29	Há um responsável qualificado que realiza a coleta externa no estabelecimento de atendimento a saúde			
3.30	Ocorre o reaproveitamento dos resíduos sólidos não contaminados			
3.31	O laboratório comercializa para empresas especializadas os materiais recicláveis			
3.32	Há programas de segurança pessoal para os funcionários do laboratório de análises clínicas			
3.33	Há ações preventivas no laboratório no sentido de evitar contaminação humana pelas vidrarias altamente infectantes			
3.34	Há ações preventivas no laboratório no sentido de evitar contaminação humana pelo descarte dos resíduos sólidos infecciosos			
3.35	Há tratamento pós-exposição à contaminação por agentes infecciosos presentes na área laboratorial para os contaminados			
3.36	Existem práticas de biosegurança implementadas na área laboratorial			
3.37	O pessoal envolvido com o gerenciamento de resíduos sólidos recebe capacitação na ocasião de sua admissão			
3.38	Os profissionais que atuam no laboratório recebem treinamento periódico quanto ao manejo de resíduos sólidos			
3.39	Há registro de treinamento oferecido aos colaboradores na área laboratorial			
3.40	Os funcionários possuem noções gerais sobre o ciclo de vida dos materiais existentes no laboratório			
3.41	Existe fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais			
3.42	Existe fiscalização por parte dos órgãos ambientais estaduais			
3.43	Existe fiscalização por parte dos órgãos ambientais federais			
3.44	Os funcionários conhecem a legislação específica em vigor			
3.45	Os profissionais conhecem o sistema de gerenciamento adotado internamente na unidade			
3.46	Existe conhecimento das formas de reduzir a geração de resíduos sólidos pelos envolvidos no processo dentro do estabelecimento de saúde			
3.47	Há orientações quanto ao uso de equipamentos de proteção individual – EPIs para os funcionários			
3.48	Há conhecimento das providências a serem tomadas em caso de acidentes e de situações emergenciais			
3.49	Existe uma visão básica do gerenciamento dos resíduos sólidos realizado no município			
3.50	Os funcionários conhecem as noções básicas de controle de infecção dentro do ambiente laboratorial			
Número de assinaladas				
Número de assinaladas x Valor				
Total Geral Indicador				
Indicador (%)				
Status				

Obs: Este instrumento foi baseado na RDC nº 33/2003 (ANVISA, 2004).

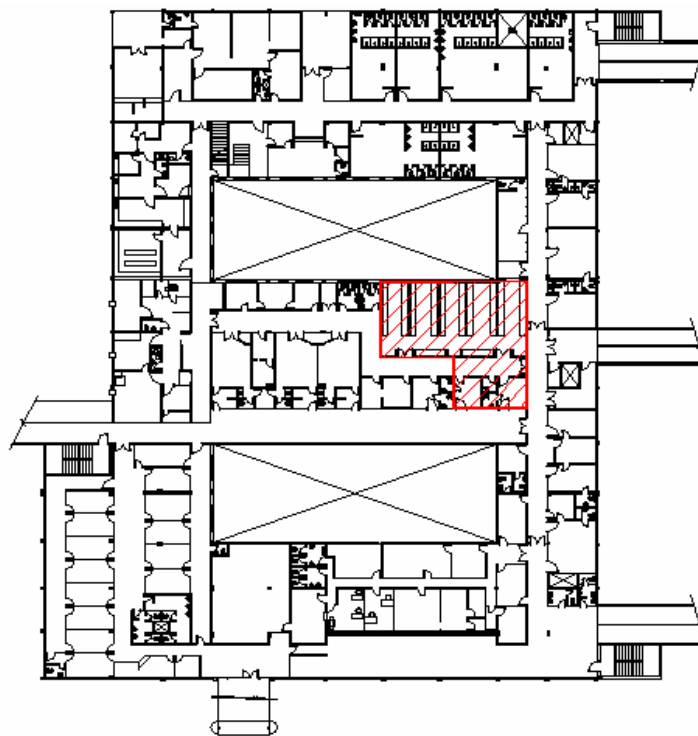
LEGENDA – CLASSIFICAÇÃO E TIPO ESPECÍFICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Grupo A	A1	Culturas e estoques de agentes infecciosos, resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto hemoderivados, descarte de vacinas de microorganismos vivos ou atenuados, meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas, resíduos de laboratório de engenharia genética.
	A2	Bolsas contendo sangue ou hemocomponentes com volume residual superior a 50 ml, kits de aférese.
	A3	Peças anatômicas (tecidos, membros e órgãos) do ser humano, que não tem mais valor científico ou legal, e/ou quando não houver requisição prévia pelo paciente ou seus familiares, produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor de 500 gramas e estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal, e/ou quando não houver requisição prévia pela família.
	A4	Carcaças, peças anatômicas e vísceras de animais provenientes de estabelecimentos de tratamento de saúde animal, de universidades, de centros de experimentação, de unidades de controle de zoonoses e de outros similares, assim como camas desses animais e suas forrações.
	A5	Todos os resíduos provenientes de pacientes que contenham ou sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco IV, que apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação.
	A6	Kits de linhas arteriais endovenosas e dialisadores quando descartados; filtros de ar e gases oriundos de área crítica.
	A7	Órgãos, tecidos e fluídos orgânicos com suspeita de contaminação com proteína priônica e resíduos sólidos resultantes da atenção à saúde de indivíduos e animais com suspeita de contaminação com proteína priônica (materiais e instrumentais descartáveis, indumentária que tiveram contato com os agentes acima identificados). O cadáver com suspeita de contaminação com proteína priônica não é considerado resíduo.
Grupo B	B1	Resíduos de medicamentos ou insumos farmacêuticos quando vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais impróprios para consumo: produtos hormonais de uso sistêmico, produtos hormonais de uso tópico, quando descartados por serviço de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos, produtos antibacterianos de uso sistêmico, produtos antibacterianos de uso tópico, quando descartados por serviço de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos, medicamentos citostáticos, antineoplásicos, digitálicos, imunossupressores, imunomoduladores e anti retrovirais.
	B2	Medicamentos ou insumos farmacêuticos vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo que em função de seu princípio ativo e forma farmacêutica não oferecem risco. Incluem também todos os medicamentos não enquadrados no Grupo B1 e os antibacterianos e hormônios para uso tópico, quando descartados individualmente pelo usuário domiciliar.
	B3	Resíduos de insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela portaria do MS344/98 e suas atualizações.
	B4	Saneantes, desinfetantes e desinfestantes.
	B5	Substâncias para revelação de filmes de Raio-X.
	B6	Resíduos contendo metais pesados.
	B7	Reagentes para laboratório, isolados ou em conjunto.
	B8	Outros resíduos contaminados com substâncias químicas perigosas.
Grupo C		Materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN-NE-6.02 – Licenciamento de Instalações Radiativas.
Grupo D		Espécimes de laboratório de análises clínicas e patologia clínica, quando não enquadrados na classificação A5 e A7; gesso, luvas, esparadrapo, algodão, gases, compressas, equipo de soro e outros similares, que tenham tido contato ou não com sangue, tecidos ou fluídos orgânicos, com exceção dos enquadrados na classificação A5 e A7; bolsas transfundidas vazias ou contendo menos de 50 ml de produto residual (sangue ou hemocomponentes); sobra de alimentos não enquadrados na classificação A5 e A7; papéis de uso sanitário e fraldas não enquadrados na classificação A5 e A7; resíduos provenientes das áreas administrativas dos EAS; resíduos de varrição, flores, podas e jardins; materiais passíveis de reciclagem (papel, papelão, vidros, alumínio, plásticos); embalagens em geral; cadáveres de animais, assim como camas desses animais e suas forrações.
Grupo E		Objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar e perfurar: lâminas de barbear, bisturis, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, lâminas e outros semelhantes provenientes de serviços de saúde; bolsas de coleta incompleta, descartadas no local da coleta, quando acompanhadas de agulha, independente do volume coletado.

ANEXO A – Vista Aérea do HUOP

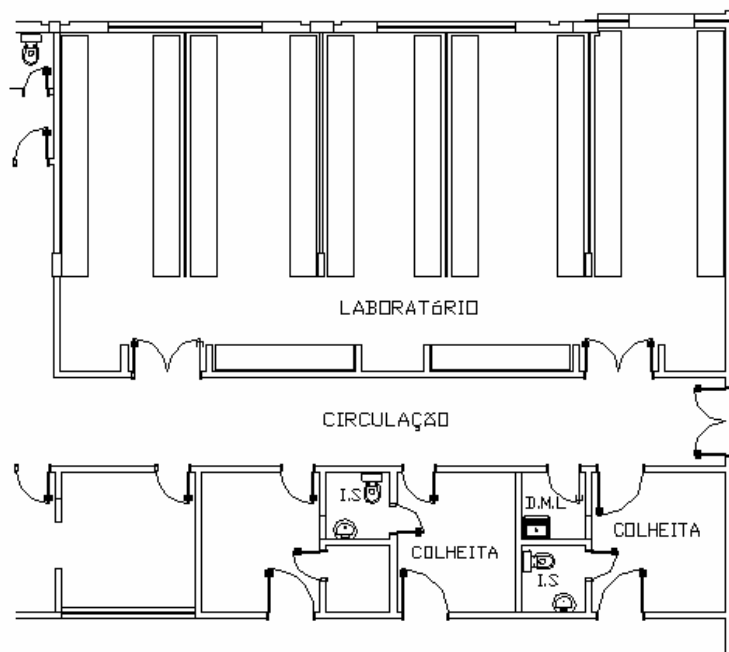


Fonte: www.unioeste.br/huop

ANEXO B – Planta Baixa do HUOP

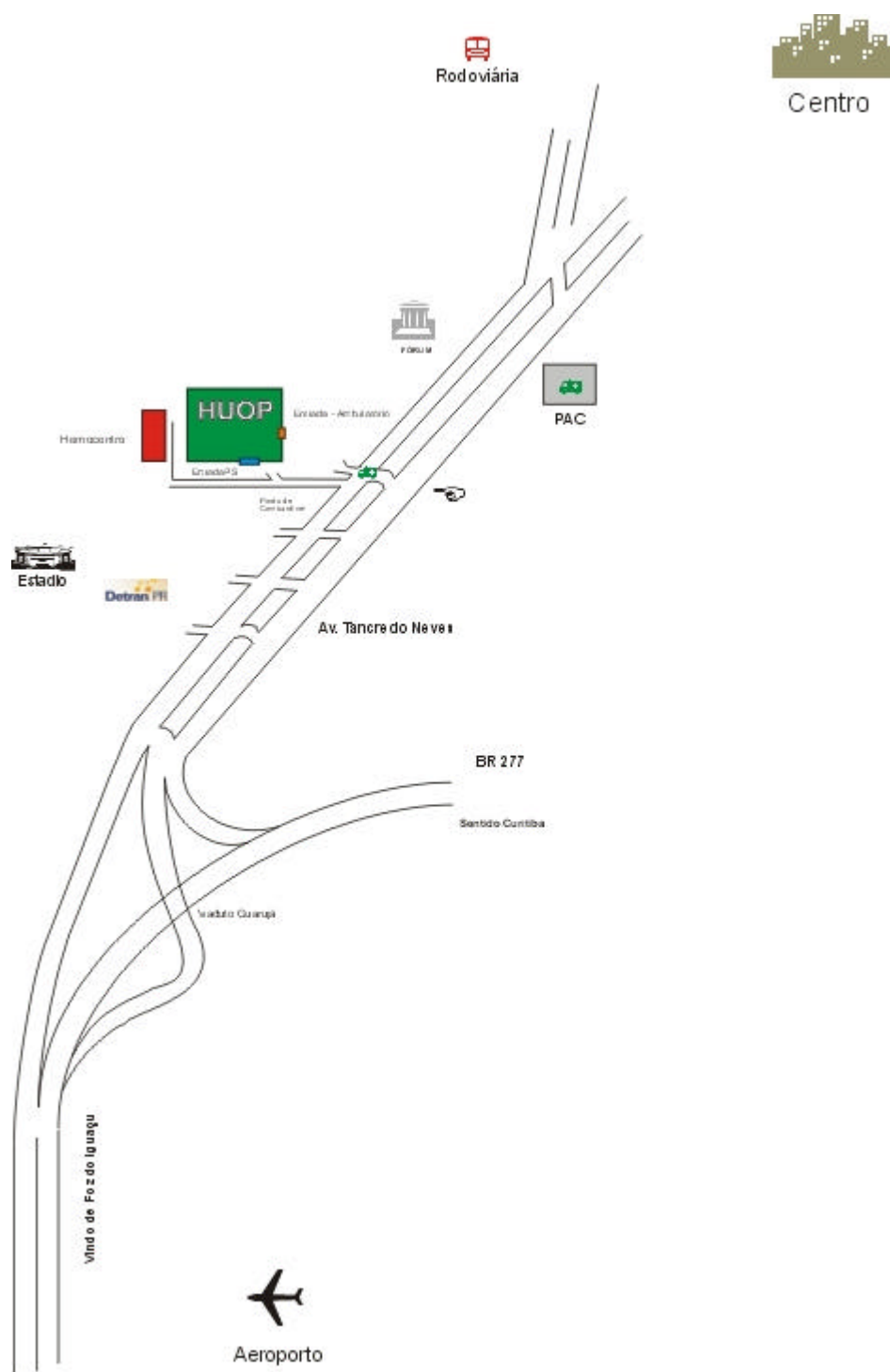


Localização do Laboratório no HUOP



Laboratório de Análises Clínicas do HUOP

ANEXO C – Mapa de Localização do HUOP



Fonte: www.unioeste.br/huop